

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202292134** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.10.18

(51) Int. Cl. *C08L 89/00* (2006.01)
D06M 15/00 (2006.01)
D06M 15/01 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.01.16

(54) **ПОКРЫТАЯ ШЕЛКОМ КОЖА И ПРОДУКТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ**

(31) **62/962,655; 62/966,296; 62/981,263**

(32) **2020.01.17; 2020.01.27; 2020.02.25**

(33) **US**

(86) **PCT/US2021/013771**

(87) **WO 2021/146654 2021.07.22**

(71) Заявитель:
ИВОЛВД БАЙ НЭЙЧЕР, ИНК. (US)

(72) Изобретатель:

**Котвал Аалока, Вулф Александр,
Голдберг Илан И., Джонсон Сара,
Уфрет Мария, Альтман Грегори Х.,
Боскес Карлос Дж., Костаке Мариус
(US)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) В настоящем документе раскрывается обработанная, покрытая, отремонтированная и/или пропитанная шелком кожа или изделия из кожи, а также способы их приготовления.

A1

202292134

202292134

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-575400EA/55

ПОКРЫТАЯ ШЕЛКОМ КОЖА И ПРОДУКТЫ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА СВЯЗАННЫЕ ЗАЯВКИ

Настоящая заявка испрашивает приоритет американских предварительных патентных заявок №№ 62/962655, поданной 17 января 2020 г., 62/966296, поданной 27 января 2020 г., и 62/981263, поданной 25 февраля 2020 г., которые включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте.

ССЫЛКА НА ПРИЛОЖЕННЫЕ «СПИСОК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ», ТАБЛИЦУ, ИЛИ ЛИСТИНГ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ, ПЕРЕЧИСЛЯЮЩУЮ ПРИЛОЖЕНИЕ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ НА КОМПАКТ-ДИСКЕ

Список последовательностей, содержащийся в файле с именем «032272-5012-WO50_ST25» и имеющем размер 15,6 килобайт, был представлен в электронном виде через EFS-Web, и содержимое файла the.txt тем самым включается в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение относится к одежде и продуктам из кожи с покрытием из шелка для использования в домашних и автомобильных приложениях, таких как кожа, покрытая чистыми протеинами на основе фиброина шелка или их фрагментами. В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение относится к композициям шелка и фрагментов протеина шелка, а также к способам их создания и использования для обработки кожи, например покрытия кожи и/или ремонта, скрытия или маскировки дефектов на или в коже, и/или в качестве смешиваемого агента, добавки или замены химикатов для обработки кожи.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Шелк представляет собой натуральный полимер, производимый множеством насекомых и пауков, и содержит протеин основного волокна, фиброин шелка, и клееподобное покрытие, состоящее из неволокнутого протеина серицина. Шелковые волокна являются легкими, воздухопроницаемыми и гипоаллергенными.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение предлагает изделие, содержащее кожаную подложку и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, выбираемую из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25

кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи. В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов наносится в виде покрытия на поверхность подложки из кожи. В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов вводится в слой подложки из кожи. В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части кожаной подложки. В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди. В некоторых вариантах осуществления геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирают из приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно

71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99, приблизительно 100:1, приблизительно 50:1, приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирается из приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно 8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно

8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1. В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров. В некоторых вариантах осуществления многоатомные спирты содержат одно или более веществ из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита, D-маннита и декстрозы. В некоторых вариантах осуществления простые полиэфиры представляют собой один или более полиэтиленгликолей (PEG). В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и одним или более полиолами и/или одним или более полиэфирами выбирают из приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1,

приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5.

В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит одно или более из силикона, красителя, пигмента и полиуретана. В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит одно или более из сшивающего средства, аддукта сшивающего средства или производного реакции сшивающего средства. В некоторых вариантах осуществления изделие дополнительно содержит одно или более из: изоцианата, аддукта изоцианата и/или производного реакции изоцианата; полидиизоцианата, аддукта полидиизоцианата и/или производного реакции полидиизоцианата; азиридина, аддукта азиридина и/или производного реакции азиридина; карбодиимида, аддукта карбодиимида и/или производного реакции карбодиимида; альдегида, аддукта альдегида и/или производного реакции альдегида; полиизоцианата, аддукта полиизоцианата и/или производного реакции полиизоцианата; полиазиридина, аддукта полиазиридина и/или производного реакции полиазиридина; поликарбодиимида, аддукта поликарбодиимида и/или производного реакции поликарбодиимида; полиальдегида, аддукта полиальдегида и/или производного реакции полиальдегида; полиуретана, аддукта полиуретана и/или производного реакции полиуретана; полиакрилата, аддукта полиакрилата и/или производного реакции полиакрилата; полиэстера, аддукта полиэстера и/или производного реакции полиэстера; воска, аддукта воска и/или производного реакции воска; белка, аддукта белка и/или производного реакции белка; или спирта, аддукта спирта и/или производного реакции спирта.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки кожаной подложки составом на основе шелка, содержащий нанесение на поверхность кожи состава на основе шелка, содержащего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, которую выбирают из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между

приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 массооб.% до приблизительно 10 массооб.% серицина. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до составления и нанесения на подложку из кожи. В некоторых вариантах осуществления часть шелкового состава наносится на поверхность кожаной подложки, и/или часть шелкового состава впитывается в слой кожаной подложки, и/или часть шелкового состава входит в углубленную часть кожаной подложки. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит модификатор реологии. В некоторых вариантах осуществления модификатор реологии содержит один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди. В некоторых вариантах осуществления геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирают из приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1,

приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирается из приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно 8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно 8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1. В некоторых вариантах осуществления массо-объемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 5% или от приблизительно 0,1% до приблизительно 1%. В некоторых вариантах осуществления

шелковый состав дополнительно содержит пластификатор. В некоторых вариантах осуществления пластификатор содержит один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров. В некоторых вариантах осуществления многоатомные спирты выбираются из одного или более из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита,, D-маннита и декстрозы. В некоторых вариантах осуществления простые полиэфиры представляют собой один или более полиэтиленгликолей (PEG). В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и пластификатором в шелковом составе выбирается из приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5. В некоторых вариантах осуществления массо-объемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 10%. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит пеногаситель в концентрации от приблизительно 0,001% до приблизительно 1%. В некоторых вариантах осуществления пеногаситель содержит силикон. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит одно или более из изоцианата, полидиизоцианата, азиридина, карбодиимида, альдегида, полиизоцианата,

полиазиридина, поликарбодимида, полиальдегида, полиуретана, полиакрилата, полиэстера, воска, белка и/или спирта. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав представляет собой жидкость, гель, пасту, воск или крем. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав содержит один или более подсоставов, наносимых одновременно или в разное время. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,1 мас./об.% до приблизительно 15 мас./об.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,5 мас./об.% до приблизительно 12 масооб.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 1 мас./об.%, приблизительно 1,5 мас./об.%, приблизительно 2 мас./об.%, приблизительно 2,5 мас./об.%, приблизительно 3 масооб.%, приблизительно 3,5 мас./об.%, приблизительно 4 мас./об.%, приблизительно 4,5 мас./об.%, приблизительно 5 мас./об.%, приблизительно 5,5 мас./об.%, приблизительно 6 мас./об.%, приблизительно 6,5 масооб.%, приблизительно 7 масооб.%, приблизительно 7,5 мас./об.%, приблизительно 8 мас./об.%, приблизительно 8,5 мас./об.%, приблизительно 9 мас./об.%, приблизительно 9,5 мас./об.% или приблизительно 10 мас./об.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 3 мас./об.%, приблизительно 3,25 мас./об.%, приблизительно 3,5 мас./об.%, приблизительно 3,75%мас./об.%, приблизительно 4 мас./об.%, приблизительно 4,25 мас./об.%, приблизительно 4,5 мас./об.%, приблизительно 4,75 мас./об.%, приблизительно 5 мас./об.%, приблизительно 5,25 мас./об.%, приблизительно 5,5 мас./об.%, приблизительно 5,75 мас./об.%, приблизительно 6 мас./об.%, приблизительно 6,25 мас./об.%, приблизительно 6,5 мас./об.%, приблизительно 6,75 мас./об.%, приблизительно 7 мас./об.%, приблизительно 7,25 мас./об.%, приблизительно 7,5 мас./об.%, приблизительно 7,75 мас./об.%, приблизительно 8 мас./об.%, приблизительно 8,25 мас./об.%, приблизительно 8,5 мас./об.%, приблизительно 8,75 мас./об.%, приблизительно 9 мас./об.%, приблизительно 9,25 мас./об.%, приблизительно 9,5 мас./об.%, приблизительно 9,75 мас./об.% или приблизительно 10 мас./об.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 5 мг/мл до приблизительно 125 мг/мл. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 30 мг/мл, приблизительно 31 мг/мл, приблизительно 32 мг/мл, приблизительно 33 мг/мл, приблизительно 34 мг/мл, приблизительно 35 мг/мл, приблизительно 36 мг/мл, приблизительно 37 мг/мл, приблизительно 38 мг/мл, приблизительно 39 мг/мл, приблизительно 40 мг/мл, приблизительно 41 мг/мл, приблизительно 42 мг/мл, приблизительно 43 мг/мл, приблизительно 44 мг/мл, приблизительно 45 мг/мл, приблизительно 46 мг/мл, приблизительно 47 мг/мл, приблизительно 48 мг/мл, приблизительно 49 мг/мл,

приблизительно 50 мг/мл, приблизительно 51 мг/мл, приблизительно 52 мг/мл, приблизительно 53 мг/мл, приблизительно 54 мг/мл, приблизительно 55 мг/мл, приблизительно 56 мг/мл, приблизительно 57 мг/мл, приблизительно 58 мг/мл, приблизительно 59 мг/мл, приблизительно 60 мг/мл, приблизительно 61 мг/мл, приблизительно 62 мг/мл, приблизительно 63 мг/мл, приблизительно 64 мг/мл, приблизительно 65 мг/мл, приблизительно 66 мг/мл, приблизительно 67 мг/мл, приблизительно 68 мг/мл, приблизительно 69 мг/мл, приблизительно 70 мг/мл, приблизительно 71 мг/мл, приблизительно 72 мг/мл, приблизительно 73 мг/мл, приблизительно 74 мг/мл, приблизительно 75 мг/мл, приблизительно 76 мг/мл, приблизительно 77 мг/мл, приблизительно 78 мг/мл, приблизительно 79 мг/мл, приблизительно 80 мг/мл, приблизительно 81 мг/мл, приблизительно 82 мг/мл, приблизительно 83 мг/мл, приблизительно 84 мг/мл, приблизительно 85 мг/мл, приблизительно 86 мг/мл, приблизительно 87 мг/мл, приблизительно 88 мг/мл, приблизительно 89 мг/мл или приблизительно 90 мг/мл. В некоторых вариантах осуществления способ дополнительно включает одну или более дополнительных стадий, выбранных из крашения, сушки, водного отжига, механического растягивания, обрезки, полирования, нанесения пигмента, нанесения красителя, нанесения акрилового состава, нанесения уретанового состава, химической фиксации, тиснения, нанесения силиконовой отделки, обеспечения обработки Uniflex и/или обеспечения обработки Finiflex, в котором стадия нанесения шелкового состава на поверхность кожи выполняется до, во время, или после этих одной или более дополнительных стадий. В некоторых вариантах осуществления обработка кожаной подложки шелковым составом приводит к одному или более из следующего: увеличение глянца, увеличение насыщенности цвета, улучшение цвета, увеличение фиксации цвета, уменьшение расхода красителя и/или улучшение цветостойкости. В некоторых вариантах осуществления улучшение происходит относительно аналогичной кожаной подложки, не обработанной шелковым составом.

В настоящем документе раскрываются продукты из покрытой шелком кожи, а также способы их получения. Шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка (SPF), описанные в настоящем документе, могут использоваться для фиксации цвета в качестве обработки поверхности вместо или в дополнение к любому химическому веществу, используемому во время любой стадии химической обработки, для изменения внешнего вида, тактильного ощущения, текстуры и/или качества кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для чистовой обработки кожи, например для изменения блеска или лоска кожи, и/или для достижения такой отделки, как матовая, глянцевая, зеркальная, тисненая и т.д.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе,

могут использоваться для ремонта, маскировки или скрытия дефектов кожи или шкуры, например фолликулярных дефектов или других механических дефектов, будь то на поверхности или внутри кожи или шкуры.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для изменения и/или улучшения внешнего вида кожи, шкур и/или продуктов из кожи, или для изменения сорта кожи или шкур, и таким образом для расширения рыночных ниш для данного типа кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для улучшения тактильного ощущения кожи, например для улучшения ощущения на ощупь или описания мягкости.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться в качестве системы доставки пигмента во время завершающей фазы, или на любой другой подходящей стадии процесса для фиксации цвета, регулировки окончательной окраски или изменения химии пигмента или улучшения доставки красителя.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до или после любой стадии механической обработки, типичной для обработки кожи, включая, но не ограничиваясь этим, обработку Uniflex, обработку Finiflex, обработку термического тиснения, обработку полирования, обрезку или сушку кожи. В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться перед любым механическим процессом, описанным в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться во время процесса окончательной отделки или крашения. В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться перед любой обработкой прессованием, описанной в настоящем документе.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться путем их распыления на кожу.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться путем их тиснения на кожу.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также

композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут быть интегрированы в и на кожу.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до, во время, или после стадии обработки кожи, например процесса окончательной отделки, вместо любой химии, используемой для стабилизации, изменения блеска, глянца, цвета, темноты, тона, отделки, тактильного ощущения, веса и т.д.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до, во время, или после стадии обработки кожи, например процесса окончательной отделки, в дополнение к любой химии, используемой для стабилизации, изменения блеска, глянца, цвета, темноты, тона, отделки, тактильного ощущения и т.д.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для выполнения одной или нескольких химических функций на стадии дубления и далее вплоть до стадии окрашивания при обработке кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для выполнения одной или нескольких механических функций на стадии дубления и далее вплоть до стадии окрашивания при обработке кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться для выполнения одной или нескольких функций на стадии дубления и далее вплоть до стадии окрашивания при обработке кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до, во время, или после стадии обработки кожи, например процесса окончательной отделки, для изменения контактного угла растворителей, наносимых на полуфабрикаты или отделанные кожи.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до, во время, или после стадии обработки кожи, например процесса окончательной отделки, в качестве заполнителя дефектов неокрашенных или окрашенных кож. В некоторых вариантах осуществления такое использование включает в себя комбинацию с пигментом, красителем, компонентом смеси, размягчителем, модификатором реологии и т.д.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, а также композиции шелка и фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут использоваться до, во время, или после любого описанного в настоящем документе процесса и для любой описанной в настоящем документе цели, и такое использование

может быть улучшено за счет дополнительного использования одной или нескольких физико-химических обработок, включая, но не ограничиваясь этим, обработку плазмой O₂, использование сшивающего агента, фотосшивающего агента, или УФ-обработку.

В некоторых вариантах осуществления шелк и фрагменты протеина шелка, и/или шелк и композиции фрагментов протеина шелка, описанные в настоящем документе, могут смешиваться или вообще заменять целые классы материалов, включая, но не ограничиваясь этим, водные лаки, воски, масла, протеин или другие связующие вещества, наполнители, модификаторы тактильного ощущения, выравнивающие агенты, лаки на основе растворителей, лаки на водной основе, пенетраторы, акриловые смолы, бутадиеновые смолы, компактные смолы, гибридные смолы, пропиточные смолы, модификаторы реологии, загустители растворителей, уретановые растворители, водные матирующие средства, водные поверхностные покрытия, хромы, диспергаторы красок, кислотные краски, основные краски, хромовые или другие краски и/или красители.

В некоторых вариантах осуществления процесс подготовки кожи может включать обработку кожи шелком и/или описанной в настоящем документе композицией SPF. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или композиция SPF могут включать в себя один или более химических реагентов, описываемых далее (например силикон, полиуретан и т.д.).

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает способ обработки кожи шелком и/или описанной в настоящем документе композицией SPF, который может включать стадии: крашения кожи; механического растягивания кожи; обрезки кожи; полирования кожи; нанесения на кожу (опционально путем распыления) пигмента и/или акрилового покрытия; химической фиксации кожи, тиснения кожи, нанесения на кожу силикона или другой отделки; обработку кожи способом Uniflex; и/или заполнение дефектов на поверхности или внутри кожи шелком или композицией SPF; причем одна или более из вышеуказанных стадий включает в себя нанесение на кожу шелка и/или композиции SPF до, во время или после указанных стадий.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает способ обработки кожи шелком и/или описанной в настоящем документе композицией SPF, который может включать стадии: крашения кожи, сушки кожи; механического растягивания кожи; обрезки кожи; выполнения первой полировки кожи; нанесения на кожу (опционально путем распыления) красителя и/или акриловой краски; выполнения второй полировки кожи, обработку кожи способом Finiflex; и/или заполнение дефектов на поверхности или внутри кожи шелком или композицией SPF; причем одна или более из вышеуказанных стадий включает нанесение на кожу шелковой композиции до, во время, или после указанных стадий.

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из кожи любым из описанных в настоящем документе способов, а также ручным распылением, распылением с использованием механической распылительной установки, кистью, окунанием,

втиранием, влажным смешиванием, стиркой, обработкой в барабане, замачиванием, экструдированием, впрыскиванием, намазыванием, нанесением с помощью валика и/или заполнением.

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься отдельно, в смеси с одним или несколькими химическими веществами (например, химическими агентами), в виде однослойного или многослойного покрытия при многократном использовании различных способов нанесения на кожи, которые были или не были: окрашены, обработаны хромом, опрысканы: пигментом, акриловой краской, фиксирующими агентами, отделочными средствами и/или красителями. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на отделанную кожу или изделие из нее, механически обработанную кожу или изделие из нее, или обработанную в барабане кожу или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в дефект отделанной кожи или изделия из нее, механически обработанной кожи или изделия из нее, или обработанной в барабане кожи или изделия из нее.

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта перед крашением и до окончательной отделки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта после крашения и до окончательной отделки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта после крашения и после окончательной отделки.

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут вручную наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется пальцем. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором типа кисти. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором типа маркера. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором типа ручки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется

аппликатором типа пипетки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором типа шприца. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется с использованием аппликатора типа кисточки для подводки глаз и любой кисти или аппликатора в виде кисти. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором в виде устройства для горячего тиснения. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется аппликатором в виде губки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется с помощью валика для нанесения покрытия. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься на кожу или изделие из нее в качестве заполнителя дефекта, причем нанесение осуществляется с помощью аппликатора, подобного «клеевому пистолету».

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на телячью кожу или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на овечью кожу или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на кожу ягненка или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на лошадиную кожу или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на крокодилью кожу или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на кожу аллигатора или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на кожу птицы или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на кожу животного или изделие из нее. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут наноситься в качестве заполнителя дефекта на спилок или изделие

использоваться для обработки кожи во время стадии сушки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться для обработки кожи во время стадии отделки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться во время стадии отделки или как часть стадии отделки.

В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться для обработки кожи во время процесса, включающего одну или более стадий, например одну или более стадий крашения. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или композиция SPF могут использоваться до, во время, или после стадии крашения. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться для обработки кожи во время процесса, включающего одну или более стадий, например одну или более стадий механической обработки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или композиция SPF могут использоваться до, во время, или после стадии механической обработки. Стадии механической обработки включают в себя, не ограничиваясь этим, сушку, полирование, тиснение, обработку способом Uniflex и/или Finiflex, растяжение и/или обрезку. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться для обработки кожи во время процесса, включающего одну или более стадий, например одну или более стадий полирования. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или композиция SPF могут использоваться до, во время, или после стадии полирования. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF (с или без одного или более реагентов) могут использоваться для обработки кожи во время процесса, включающего одну или более стадий, например одну или более стадий химической обработки. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или композиция SPF могут использоваться до, во время, или после стадии химической обработки. Стадии химической обработки включают в себя, не ограничиваясь этим, одну или более стадий обработки пигментом, акрилом, силиконом и/или полиуретаном, и/или одну или более стадий химической фиксации.

В одном варианте осуществления предлагается способ для обработки кожи фиброином шелка и/или SPF, которые могут включать протеины на основе шелка или их фрагменты, для получения кожи, обработанной фиброином шелка. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может включать в себя одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,01 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,001 мас.%. В некоторых вариантах

осуществления способ может включать в себя подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может включать в себя одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, средномолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 2 мас.%, или меньше чем приблизительно 3 мас.%, или меньше чем приблизительно 4 мас.%, или меньше чем приблизительно 5 мас.%, или меньше чем приблизительно 6 мас.%, или меньше чем приблизительно 7 мас.%, или меньше чем приблизительно 8 мас.%, или меньше чем приблизительно 9 мас.%, или меньше чем приблизительно 10 мас.%, или меньше чем приблизительно 11 мас.%, или меньше чем приблизительно 12 мас.%, или меньше чем приблизительно 13 мас.%, или меньше чем приблизительно 14 мас.%, или меньше чем приблизительно 15 мас.%, или меньше чем приблизительно 16 мас.%, или меньше чем приблизительно 17 мас.%, или меньше чем приблизительно 18 мас.%, или меньше чем приблизительно 19 мас.%, или меньше чем приблизительно 20 мас.%, или меньше чем приблизительно 21 мас.%, или меньше чем приблизительно 22 мас.%, или меньше чем приблизительно 23 мас.%, или меньше чем приблизительно 24 мас.%, или меньше чем приблизительно 25 мас.%, или меньше чем приблизительно 26 мас.%, или меньше чем приблизительно 27 мас.%, или меньше чем приблизительно 28 мас.%, или меньше чем приблизительно 29 мас.%, или меньше чем приблизительно 30 мас.%, или меньше чем приблизительно 31 мас.%, или меньше чем приблизительно 32 мас.%, или меньше чем приблизительно 33 мас.%, или меньше чем приблизительно 34 мас.%, или меньше чем приблизительно 35 мас.%, или меньше чем приблизительно 36 мас.%, или меньше чем приблизительно 37 мас.%, или меньше чем приблизительно 38 мас.%, или меньше чем приблизительно 39 мас.%, или меньше чем приблизительно 40 мас.%, или меньше чем приблизительно 41 мас.%, или меньше чем приблизительно 42 мас.%, или меньше чем приблизительно 43 мас.%, или меньше чем приблизительно 44 мас.%, или меньше чем приблизительно 45 мас.%, или меньше чем приблизительно 46 мас.%, или меньше чем приблизительно 47 мас.%, или меньше чем приблизительно 48 мас.%, или меньше чем приблизительно 49 мас.%, или меньше чем приблизительно 50 мас.%. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после любой стадии обработки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после подачи пигмента. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после фиксации цвета. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после окончательного регулирования окраски. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время,

или после изменения химии пигмента. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после улучшения доставки красителя. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обработки Uniflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обработки Finiflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обработки термическим тиснением. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обработки полированием. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обрезки кожи. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после процесса отделки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после дубления. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после крашения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после растяжения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после сушки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать в себя обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после обрезки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать обработку поверхности материала кожи раствором или композицией фиброина шелка до, во время, или после полирования.

В одном варианте осуществления предлагается способ для покрытия кожи фиброином шелка и/или SPF, которые могут включать протеины на основе шелка или их фрагменты, для получения кожи, покрытой фиброином шелка. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может включать одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,01 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,001 мас.%. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может включать одно или

более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 2 мас.%, или меньше чем приблизительно 3 мас.%, или меньше чем приблизительно 4 мас.%, или меньше чем приблизительно 5 мас.%, или меньше чем приблизительно 6 мас.%, или меньше чем приблизительно 7 мас.%, или меньше чем приблизительно 8 мас.%, или меньше чем приблизительно 9 мас.%, или меньше чем приблизительно 10 мас.%, или меньше чем приблизительно 11 мас.%, или меньше чем приблизительно 12 мас.%, или меньше чем приблизительно 13 мас.%, или меньше чем приблизительно 14 мас.%, или меньше чем приблизительно 15 мас.%, или меньше чем приблизительно 16 мас.%, или меньше чем приблизительно 17 мас.%, или меньше чем приблизительно 18 мас.%, или меньше чем приблизительно 19 мас.%, или меньше чем приблизительно 20 мас.%, или меньше чем приблизительно 21 мас.%, или меньше чем приблизительно 22 мас.%, или меньше чем приблизительно 23 мас.%, или меньше чем приблизительно 24 мас.%, или меньше чем приблизительно 25 мас.%, или меньше чем приблизительно 26 мас.%, или меньше чем приблизительно 27 мас.%, или меньше чем приблизительно 28 мас.%, или меньше чем приблизительно 29 мас.%, или меньше чем приблизительно 30 мас.%, или меньше чем приблизительно 31 мас.%, или меньше чем приблизительно 32 мас.%, или меньше чем приблизительно 33 мас.%, или меньше чем приблизительно 34 мас.%, или меньше чем приблизительно 35 мас.%, или меньше чем приблизительно 36 мас.%, или меньше чем приблизительно 37 мас.%, или меньше чем приблизительно 38 мас.%, или меньше чем приблизительно 39 мас.%, или меньше чем приблизительно 40 мас.%, или меньше чем приблизительно 41 мас.%, или меньше чем приблизительно 42 мас.%, или меньше чем приблизительно 43 мас.%, или меньше чем приблизительно 44 мас.%, или меньше чем приблизительно 45 мас.%, или меньше чем приблизительно 46 мас.%, или меньше чем приблизительно 47 мас.%, или меньше чем приблизительно 48 мас.%, или меньше чем приблизительно 49 мас.%, или меньше чем приблизительно 50 мас.%. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после любой стадии обработки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после подачи пигмента. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после фиксации цвета. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после окончательного регулирования окраски. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после изменения химии пигмента. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после улучшения подачи красителя. В некоторых вариантах осуществления способ может

включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обработки Uniflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обработки Finiflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обработки термическим тиснением. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обработки полированием. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обрезки кожи. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после процесса отделки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после дубления. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после крашения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после растяжения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после сушки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после обрезки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка до, во время, или после полирования.

В некоторых вариантах осуществления способ может включать заполнение и/или ремонт дефекта на поверхности материала кожи с помощью композиции фиброина шелка, например, клея, пасты, геля, воска, шпаклевки и т.п. из фиброина шелка. В одном варианте осуществления предлагается способ для ремонта кожи фиброином шелка и/или SPF, которые могут содержать протеины на основе шелка или их фрагменты, для получения кожи, отремонтированной фиброином шелка. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может содержать одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,01 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,001 мас.%. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может содержать одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 2 мас.%, или меньше чем приблизительно 3

поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обработки Uniflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обработки Finiflex. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обработки термическим тиснением. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обработки полированием. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обрезки кожи. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после процесса отделки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после дубления. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после крашения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после растяжения. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после сушки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после обрезки. В некоторых вариантах осуществления способ может включать ремонт поверхности и/или дефекта материала кожи с помощью раствора или композиции фиброина шелка до, во время, или после полирования.

В одном варианте осуществления предлагается способ для покрытия кожи фиброином шелка и/или SPF, который может включать протеины на основе шелка или их фрагменты, для получения покрытой фиброином шелка кожи, в которой фиброин шелка в этой покрытой коже может быть термостойким до выбранной температуры. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может содержать одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,1 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,01 мас.%, или меньше чем приблизительно 0,001 мас.%. В некоторых вариантах осуществления способ может включать подготовку раствора фиброина шелка или другой композиции, которая может

содержать одно или более из низкомолекулярного фиброина шелка, среднемолекулярного фиброина шелка и высокомолекулярного фиброина шелка в концентрации меньше чем приблизительно 1 мас.%, или меньше чем приблизительно 2 мас.%, или меньше чем приблизительно 3 мас.%, или меньше чем приблизительно 4 мас.%, или меньше чем приблизительно 5 мас.%, или меньше чем приблизительно 6 мас.%, или меньше чем приблизительно 7 мас.%, или меньше чем приблизительно 8 мас.%, или меньше чем приблизительно 9 мас.%, или меньше чем приблизительно 10 мас.%, или меньше чем приблизительно 11 мас.%, или меньше чем приблизительно 12 мас.%, или меньше чем приблизительно 13 мас.%, или меньше чем приблизительно 14 мас.%, или меньше чем приблизительно 15 мас.%, или меньше чем приблизительно 16 мас.%, или меньше чем приблизительно 17 мас.%, или меньше чем приблизительно 18 мас.%, или меньше чем приблизительно 19 мас.%, или меньше чем приблизительно 20 мас.%, или меньше чем приблизительно 21 мас.%, или меньше чем приблизительно 22 мас.%, или меньше чем приблизительно 23 мас.%, или меньше чем приблизительно 24 мас.%, или меньше чем приблизительно 25 мас.%, или меньше чем приблизительно 26 мас.%, или меньше чем приблизительно 27 мас.%, или меньше чем приблизительно 28 мас.%, или меньше чем приблизительно 29 мас.%, или меньше чем приблизительно 30 мас.%, или меньше чем приблизительно 31 мас.%, или меньше чем приблизительно 32 мас.%, или меньше чем приблизительно 33 мас.%, или меньше чем приблизительно 34 мас.%, или меньше чем приблизительно 35 мас.%, или меньше чем приблизительно 36 мас.%, или меньше чем приблизительно 37 мас.%, или меньше чем приблизительно 38 мас.%, или меньше чем приблизительно 39 мас.%, или меньше чем приблизительно 40 мас.%, или меньше чем приблизительно 41 мас.%, или меньше чем приблизительно 42 мас.%, или меньше чем приблизительно 43 мас.%, или меньше чем приблизительно 44 мас.%, или меньше чем приблизительно 45 мас.%, или меньше чем приблизительно 46 мас.%, или меньше чем приблизительно 47 мас.%, или меньше чем приблизительно 48 мас.%, или меньше чем приблизительно 49 мас.%, или меньше чем приблизительно 50 мас.%. В некоторых вариантах осуществления этот способ может включать покрытие поверхности материала кожи раствором фиброина шелка. В некоторых вариантах осуществления этот способ может включать сушку поверхности материала кожи, который был покрыт раствором или композицией фиброина шелка, причем сушка поверхности этого материала кожи содержит нагревание его поверхности без существенного уменьшения эффективности покрытия из фиброина шелка. В некоторых вариантах осуществления способ может включать заполнение дефекта на поверхности материала кожи с помощью композиции фиброина шелка, например клея, пасты, геля, воска, шпаклевки и т.п. из фиброина шелка.

В одном варианте осуществления обработанные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть обработаны одним или более из низкомолекулярного шелка, среднемолекулярного шелка и высокомолекулярного шелка для получения покрытых материалов кожи, имеющих улучшенные свойства гидрофобности или гидрофильности. В одном варианте осуществления покрытые

фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть покрыты одним или более из низкомолекулярного шелка, среднемолекулярного шелка и высокомолекулярного шелка для получения покрытых материалов кожи, имеющих улучшенные свойства гидрофобности или гидрофильности. В одном варианте осуществления отремонтированные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут иметь один или более дефектов, отремонтированных, замаскированных или скрытых с помощью одного или более из низкомолекулярного шелка, среднемолекулярного шелка и высокомолекулярного шелка, чтобы обеспечить материалы кожи с улучшенными свойствами, включая улучшенное качество.

В одном варианте осуществления обработанные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть обработаны композициями, содержащими низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк. В одном варианте осуществления покрытые фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть покрыты композициями, содержащими низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк. В одном варианте осуществления отремонтированные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть отремонтированы с помощью композиций, содержащих низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и среднемолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и среднемолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и среднемолекулярным шелком составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39,

приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления обработанные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть обработаны композициями, содержащими низкомолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления покрытые фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть покрыты композициями, содержащими низкомолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления отремонтированные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть отремонтированы с помощью композиций, содержащих низкомолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11,

приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления обработанные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть обработаны композициями, содержащими среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления покрытые фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть покрыты композициями, содержащими среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления отремонтированные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть отремонтированы с помощью композиций, содержащих среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между среднемолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между среднемолекулярным

шелком и высокомолекулярным шелком составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между среднемолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления обработанные фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть обработаны композициями, содержащими низкомолекулярный шелк, среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления покрытые фиброином шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть покрыты композициями, содержащими низкомолекулярный шелк, среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В

одном варианте осуществления отремонтированные фиброинном шелка материалы кожи по настоящему изобретению могут быть отремонтированы с помощью композиций, содержащих низкомолекулярный шелк, среднемолекулярный шелк и высокомолекулярный шелк. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярным шелком, среднемолекулярным шелком и высокомолекулярным шелком составляет приблизительно 1:1:8, 1:2:7, 1:3:6, 1:4:5, 1:5:4, 1:6:3, 1:7:2, 1:8:1, 2:1:7, 2:2:6, 2:3:5, 2:4:4, 2:5:3, 2:6:2, 2:7:1, 3:1:6, 3:2:5, 3:3:4, 3:4:3, 3:5:2, 3:6:1, 4:1:5, 4:2:4, 4:3:3, 4:4:2, 4:5:1, 5:1:4, 5:2:3, 5:3:2, 5:4:1, 6:1:3, 6:2:2, 6:3:1, 7:1:2, 7:2:1 или 8:1:1.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает обработанное шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором обработка содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает покрытое шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает отремонтированное шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором наполнитель дефектов содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает обработанное шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором обработка содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает покрытое шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает отремонтированное шелком и/или SPF изделие из кожи, в котором наполнитель дефектов содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими среднее количество аминокислотных остатков приблизительно 1-400, или 1-300, или 1-200, или 1-100, или 1-50, или 5-25, или 10-20. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие среднее количество аминокислотных остатков приблизительно 1-400, или 1-300, или 1-200, или 1-100, или 1-50, или 5-25, или

10-20. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее одну или более частей с заполненными дефектами кожи, в котором композиция заполнителя содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие среднее количество аминокислотных остатков приблизительно 1-400, или 1-300, или 1-200, или 1-100, или 1-50, или 5-25, или 10-20.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты содержат протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее покрытие из композиции

заполнителя дефектов кожи, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами шелка или их фрагментами, имеющими средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты содержат протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее покрытие из композиции заполнителя дефектов кожи, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, содержащие от приблизительно 0,01 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее покрытие из композиции заполнителя дефектов кожи, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из

группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее покрытие из композиции заполнителя дефектов кожи, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи,

144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка *Bombyx mori* или их фрагменты. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка *Bombyx mori* или их фрагменты. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов кожи, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка *Bombyx mori* или их фрагменты.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их

фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка Bombyx mori или их фрагменты. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка Bombyx mori или их фрагменты. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов кожи, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе натурального шелка или их фрагментов, протеинов на основе рекомбинантного шелка или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты выбираются из группы, состоящей из протеинов на основе паучьего шелка или их фрагментов, протеинов на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагментов, а также их комбинаций, в котором протеины на основе натурального шелка или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, и протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты представляют собой протеины на основе шелка Bombyx mori или их фрагменты.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, а также полимер и/или сополимер, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, а также полимер и/или сополимер, в котором протеины

предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, а также пигмент и/или краситель, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, а также пигмент и/или краситель, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют средний диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 до приблизительно 10 кДальтон, от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, от приблизительно 60 до приблизительно 100 кДальтон или от приблизительно 80 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0, и в котором эти протеины или их фрагменты до обработки изделия из кожи не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не претерпевают видимых изменений цвета или мутности в растворе в течение по меньшей мере 10 дней. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, которое содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют средний диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 до приблизительно 10 кДальтон, от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, от приблизительно 60 до приблизительно 100 кДальтон или от приблизительно 80 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0, и в котором эти протеины или их фрагменты до покрытия изделия из кожи не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не претерпевают видимых изменений цвета или мутности в растворе в течение по меньшей мере 10 дней. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов кожи, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на

основе шелка или их фрагменты имеют средний диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 до приблизительно 10 кДальтон, от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, от приблизительно 60 до приблизительно 100 кДальтон или от приблизительно 80 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, в котором протеины на основе шелка или их фрагменты имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0, и в котором эти протеины или их фрагменты до ремонта изделия из кожи не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не претерпевают видимых изменений цвета или мутности в растворе в течение по меньшей мере 10 дней.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, обработанное протеинами на основе шелка или их фрагментами, имеющими средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает изделие из кожи, включающее композицию заполнителя дефектов, содержащую протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее раскрытые в настоящем документе варианты осуществления будут дополнительно объяснены со ссылками на прилагаемые чертежи. Показанные чертежи не обязаны масштабироваться; вместо этого акцент делается на иллюстрировании принципов раскрытых вариантов осуществления.

Фиг. 1 иллюстрирует общие стадии, используемые в обработке кожи.

Фиг. 2А и 2В иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 2А: дефект кожи до ремонта; и Фиг. 2В: дефект после ремонта,

заполненный композицией, описанной в настоящем документе.

Фиг. 3А - 3С иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 3А: дефект кожи до ремонта; Фиг. 3В: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе; и Фиг. 3С: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Unithane 2132 NF.

Фиг. 4А - 4С иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 4А: дефект кожи до ремонта; Фиг. 4В: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе; и Фиг. 4С: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Unithane 351 NF.

Фиг. 5А - 5С иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 5А: дефект кожи до ремонта; Фиг. 5В: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе; и Фиг. 5С: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Silky Top 7425 NF.

Фиг. 6А - 6С иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 6А: дефект кожи до ремонта; Фиг. 6В: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе; и Фиг. 6С: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Uniseal 9049.

Фиг. 7А - 7С иллюстрируют процесс ремонта кожи, описанный в настоящем документе; Фиг. 7А: дефект кожи до ремонта; Фиг. 7В: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе; и Фиг. 7С: дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый 6% раствором низкомолекулярного шелка.

Фиг. 8А и 8В показывают кисточку для подводки глаз - аппликатор для процесса заполнения дефекта (Фиг. 8А), а также ручка/маркер, заполненный шелком, в качестве аппликатора для процесса заполнения дефекта (Фиг. 8В).

Фиг. 9А и 9В показывают образец неокрашенной кожи ягненка (слева - непокрытый, справа - покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем автораспыления в течение 4 с; Фиг. 9А), и образец окрашенной кожи ягненка (слева - непокрытый, справа - покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем автораспыления в течение 4 с; Фиг. 9В).

Фиг. 10А и 10В показывают образец кожи теленка, покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем автораспыления в течение 4 с (Фиг. 10А), и образец неокрашенной кожи ягненка, покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком, смешанным с 1% пигмента Clariant Hostaperm Violet RL Spec (Фиг. 10В).

Фиг. 11А и 11В показывают образец дефекта неокрашенной кожи ягненка, заполненный 21%-ым среднемолекулярным шелком с помощью кисточки, до (Фиг. 11А) и

после (Фиг. 11В) заполнения.

Фиг. 12А и 12В показывают образец дефекта неокрашенной кожи ягненка, заполненный 21%-ым среднемoleкулярным шелком с 1% пигмента Clariant Hostaperm Violet RL Spec, нанесенным с помощью аппликатора в виде кисточки для подводки глаз, до (Фиг. 12А) и после (Фиг. 12В) нанесения.

Фиг. 13А - 13С показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз, приводящее к улучшенному управлению топографией отложения шелка для более точного соответствия естественным узорам на поверхности кожи; Фиг. 13А: незаполненный дефект; Фиг. 13В: один цикл нанесения с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз; и Фиг. 13С: второй цикл нанесения с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз (24%-ый низкомолекулярный шелк).

Фиг. 14А и 14В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пера; Фиг. 14А: незаполненный дефект; и Фиг. 14В: заполненный дефект.

Фиг. 15А и 15В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 15А: незаполненный дефект; и Фиг. 15В: дефект, заполненный 10 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%).

Фиг. 16А и 16В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 16А: незаполненный дефект; и Фиг. 16В: дефект, заполненный 5 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%).

Фиг. 17А и 17В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 17А: незаполненный дефект; и Фиг. 17В: дефект, заполненный 1 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%).

Фиг. 18А и 18В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 18А: незаполненный дефект; и Фиг. 18В: дефект, заполненный 0,1 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%).

Фиг. 19А и 19В иллюстрируют изображения образца кожи до и после покрытия вариантом состава GG-шелк; образец кожи до (Фиг. 19А) и после (Фиг. 19В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG со значением pH 9,75; покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия 20 мкм (TQC Industries); дефект находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х.

Фиг. 20А и 20В иллюстрируют изображения образца кожи до и после покрытия вариантом состава GLY-шелк; образец кожи до (Фиг. 20А) и после (Фиг. 20В) покрытия шелком+10 об.% GLY со значением pH 8; покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия 20 мкм (TQC Industries); дефект

находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х.

Фиг. 21А и 21В иллюстрируют изображения (двумерные) образца кожи до (Фиг. 21А) и после (Фиг. 21В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Дефект находится в центре обоих изображений. Изображения были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD.

Фиг. 22А и 22В иллюстрируют изображения (трехмерные) образца кожи до (Фиг. 22А) и после (Фиг. 22В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Дефект находится в центре обоих изображений. Изображения были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD.

Фиг. 23А и 23В иллюстрируют топографические кривые образца кожи, покрытого композицией GG-шелк, до (Фиг. 23А) и после (Фиг. 23В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Эти кривые были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD.

Фиг. 24 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую зависимость вязкости от скорости сдвига для двух независимых партий составов покрытия на основе шелка для кожи (6% среднемолекулярного фиброина шелка+0,5 мас./об.% GG). Партия А (треугольнички) и партия В (кружки) относятся к двум отдельным производственным партиям очищенного раствора фиброина шелка - кривая показывает воспроизводимость составов шелка после добавления геллановой камеди с точки зрения их реологических свойств.

Фиг. 25 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую оценку заполнения как функцию содержания геллановой камеди (GG). Более высокая концентрация GG (более высокая вязкость) шелковых составов продемонстрировала улучшенное заполнение дефекта по сравнению с составами с более низкими концентрациями GG. Количество повторных образцов покрытия на группу обработки N=3.

Фиг. 26 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую вязкость как функцию скорости сдвига для 6%-ных растворов среднемолекулярного фиброина шелка, содержащих различные концентрации GG.

Фиг. 27А - 27С представляют собой микроскопические изображения образца кожи ягненка, покрытой вариантом состава SF-GG. Образец кожи показан до (Фиг. 27А) и после (Фиг. 27В) покрытия 6%-ым среднемолекулярным шелком+0,5 мас./об.% GG со значением pH 9,75, а также после окончательной отделки (Фиг. 27С). Покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия (20 мкм - TQC Industries). Дефект находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х, длина масштабного отрезка составляет приблизительно 1,0 мм.

Фиг. 28 иллюстрирует пример эффективности заполнения дефектов для одного варианта состава SF-GG (6% среднемолекулярного фиброина шелка+0,5 мас./об.% GG), нанесенного на кожу ягненка, содержащую 10 дефектных участков. Это покрытие наносилось с количеством слоев n=3 с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия (10 мкм - TQC Industries). Показанные точки являются средним

значением для $N=20$ образцов покрытий.

Фиг. 29А - 29D иллюстрируют систему оценок для заполнения дефектов; Фиг. 29А: оценка=0, непокрытый дефектный участок - покрытие либо не наносилось, либо дефектная область была полностью пропущена (оценка назначается после оценки микроскопического изображения); Фиг. 29В: оценка=1, незначительное уменьшение размера дефекта вокруг краев полости - заполнение отсутствует или скопление покрытия в дефектной полости (оценка назначается после оценки микроскопического изображения); Фиг. 29С: оценка=2, частичное заполнение дефектной полости - заметное или частичное накопление материала покрытия (оценка назначается после оценки микроскопического изображения); и Фиг. 29D: оценка=3, дефект кажется заполненным, края состава покрытия кажутся выровненными с поверхностью зерна вокруг дефектного участка (оценка назначается после оценки микроскопического изображения).

Фиг. 30 иллюстрирует пример диаграммы оценки заполнения - оценка степени заполнения как функция толщины нанесенного влажного покрытия для различных концентраций составов на основе фиброина шелка (3 нанесения по 10 мкм с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия - TQC Industries). Различные концентрации низкомолекулярного (10-12,5 мас./об.%) и среднемолекулярного (6 мас./об.%) шелка влияют на эффективность заполнения по мере того, как наносятся дополнительные слои покрытия. Составы с более высокими концентрациями шелка и более высоким содержанием GG (12,5 мас./об.% низкомолекулярного+0,5% GG) имеют тенденцию демонстрировать более хорошие характеристики заполнения, чем составы с более низким содержанием шелка и более низким содержанием GG.

Фиг. 31А и 31В представляют собой изображения образцов кожи STI-18080701-T029 (не подвергавшиеся водному отжигу; Фиг. 31А) и STI-18080701-T030 (подвергавшиеся водному отжигу; Фиг. 31В). После вытирания на образце STI-18080701-T030 не остается капель воды (Фиг. 31В).

Фиг. 32А - 32D представляют собой фотографии образцов кожи T001-T004 (без нанесения покрытия распылением); Фиг. 32А: RSD-TXTL-287-T001, черная телячья кожа; Фиг. 32В: RSD-TXTL-287-T002, коричневая кожа ягненка; Фиг. 32С: RSD-TXTL-287-T003, пурпурная кожа ягненка; Фиг. 32D: RSD-TXTL-287-T004, оранжевая кожа ягненка.

Фиг. 33А - 33D представляют собой фотографии образцов кожи T005-T008 (с нанесением распылением покрытия из 6% среднемолекулярного шелка); Фиг. 33А: RSD-TXTL-287-T005, черная телячья кожа, 6% среднемолекулярного шелка; Фиг. 33В: RSD-TXTL-287-T006, коричневая кожа ягненка, 6% среднемолекулярного шелка; Фиг. 33С: RSD-TXTL-287-T007, пурпурная кожа ягненка, 6% среднемолекулярного шелка; Фиг. 33D: RSD-TXTL-287-T008, оранжевая кожа ягненка, 6% среднемолекулярного шелка.

Фиг. 34А - 34D представляют собой фотографии образцов кожи T009-T012 (с нанесением распылением покрытия из 6% низкомолекулярного шелка); Фиг. 34А: RSD-TXTL-287-T009, черная телячья кожа, 6% низкомолекулярного шелка; Фиг. 34В: RSD-TXTL-287-T010, коричневая кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка; Фиг. 34С:

RSD-TXTL-287-T011, пурпурная кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка; Фиг. 34D: RSD-TXTL-287-T012, оранжевая кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка.

Фиг. 35A - 35E иллюстрируют фотографии покрытых с использованием трафарета образцов кожи T013-T016 (6% низкомолекулярного шелка, наносимого по трафарету) вместе с трафаретом, использованным для нанесения покрытия; Фиг. 35A: образец RSD-TXTL-287-T013, черная телячья кожа, 6% низкомолекулярного шелка, нанесенного по трафарету; Фиг. 35B: образец RSD-TXTL-287-T014, коричневая кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка, нанесенного по трафарету; Фиг. 35C: образец RSD-TXTL-287-T015, пурпурная кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка, нанесенного по трафарету; Фиг. 35D: образец RSD-TXTL-287-T016, оранжевая кожа ягненка, 6% низкомолекулярного шелка, нанесенного по трафарету; Фиг. 35E: примерный трафарет.

Фиг. 36A - 36E иллюстрируют примерные варианты осуществления гибких пленок, изготовленных из 6% среднемoleкулярного шелка с 3% пластификаторов; используемыми пластификаторами являются, соответственно, глицерин (Фиг. 36A), PEG 200 (Фиг. 36B), PEG 400 (Фиг. 36C), D-сорбит (Фиг. 36D) и сахароза (Фиг. 36E).

Фиг. 37A - 37F иллюстрируют, что пластификаторы сами по себе неспособны формировать пленки, и таким образом шелк является неотъемлемой частью изготовления гибкой пленки; используемые пластификаторы представляют собой, соответственно, D-маннит (Фиг. 37A), сахарозу (Фиг. 37B), глицерин (Фиг. 37C), PEG 400 (Фиг. 37D), винную кислоту (Фиг. 37E) и PEG 200 (Фиг. 37F).

Фиг. 38A и 38B иллюстрируют визуализацию разрыва на коже, покрытой шелком с пластификатором и без него; и показывают, что состав шелка и пластификатора приводит к улучшенному разрыву кожи по сравнению с одним шелком; Фиг. 38A показывает образец кожи, покрытый 6% среднемoleкулярного шелка и 0,5 мас.% геллановой камеди и 3 об.% PEG 200, при этом после обработки в течение 60 с не было видно участков разрыва; Фиг. 38B показывает образец кожи, покрытый 6% среднемoleкулярного шелка и 0,5 мас.% геллановой камеди, где графические стрелки обозначают области чрезмерного разрыва, оставшиеся на образце после обработки в течение 60 с.

Фиг. 39 иллюстрирует, что смеси шелк-PVA также являются более пластичными, чем один только шелк, и могут использоваться для заполнения дефектов кожи, а также для обеспечения улучшенного разрыва. Коэффициент наполнения смесей поливинилового спирта (PVA) и шелка различной молекулярной массы показан по сравнению с контролем из шелка и геллановой камеди (крайний слева) на образцах кожи площадью 25 кв. дюймов. Образцы покрывались из расчета 4,0 г/кв.фут с использованием автоматического стола для нанесения пленки с устройством для нанесения покрытия с помощью проволоки диаметром 20 мкм (TQC Industries).

Фиг. 40 иллюстрирует микроскопическое поперечное сечение диффузии шелка в кожу, показывающее две различные молекулы шелка с различным проникновением.

Фиг. 41 иллюстрирует вычисление дельта E (ΔE) на основе изменения трех значений цвета.

Фиг. 42А и 42В иллюстрируют изменение интенсивности цвета обработанных шелком и необработанных образцов краста черного и коричневого нубука.

Фиг. 43 показывает диаграмму значения ΔE для обработанных шелком образцов краста черного и коричневого нубука.

Фиг. 44А-В иллюстрируют значения L_2 , a_2 и b_2 , назначенные для вычисления значения ΔE .

Фиг. 45А-В иллюстрируют изменение интенсивности цвета для обработанных шелком и необработанных образцов кожи черного и синего нубука.

Фиг. 46 показывает диаграмму значения ΔE для обработанных шелком образцов кожи черного и синего нубука.

Фиг. 47А-В иллюстрируют значения L_2 , a_2 и b_2 , назначенные для вычисления значения ΔE .

Фиг. 48А-В иллюстрируют изменение интенсивности цвета для обработанных шелком и необработанных образцов бирюзовой и коричневой замши.

Фиг. 49 показывает диаграмму значения ΔE для обработанных шелком образцов бирюзовой и коричневой замши.

Фиг. 50А-В иллюстрируют значения L_2 , a_2 и b_2 , назначенные для вычисления значения ΔE .

Фиг. 51 иллюстрирует диаграмму оценки Veslic для обработанных шелком образцов краста черного и коричневого нубука, обработанных шелком образцов кожи черного и синего нубука, необработанных образцов краста черного и коричневого нубука, необработанных образцов кожи черного и синего нубука.

Фиг. 52 иллюстрирует диаграмму оценки Veslic для обработанных шелком образцов бирюзовой и коричневой замши и необработанных образцов бирюзовой и коричневой замши.

Фиг. 53А и 53В иллюстрируют цвет образцов кожи, определенный колориметрическим образом со значениями цвета, изображенными в цветовом пространстве $L^*a^*b^*$; Фиг. 53А: значения a^* и b^* для кожи, окрашенной с использованием различных концентраций пурпурного красителя; Фиг. 53В: значения L^* для кожи, окрашенной с использованием различных концентраций пурпурного красителя.

Фиг. 54А и 54В иллюстрируют устойчивость окраски к растрескиванию изделия из нубуковой кожи; Фиг. 54А: оценки контрольного образца (N. T.) и экспериментальных изделий, обработанных шелковым составом 1; Фиг. 54В: тканевые тампоны для оценок, показанных на Фиг. 54А (по часовой стрелке сверху справа: N. T. сухой 50 циклов; обработанный сухой 50 циклов; обработанный влажный 5 циклов; N. T. влажный 5 циклов); N=2 повтора на группу.

Фиг. 55А и 55В иллюстрируют устойчивость окраски к растрескиванию изделия из лицевой кожи; Фиг. 55А: оценки контрольного образца (N. T.) и экспериментальных изделий, обработанных шелковым составом 2; Фиг. 55В: тканевые тампоны для оценок, показанных на Фиг. 55А (по часовой стрелке сверху справа: N. T. сухой 50 циклов;

обработанный сухой 50 циклов; обработанный влажный 5 циклов; N. Т. влажный 5 циклов); N=2 повтора на группу.

Фиг. 56А - 56F: Изображения устойчивости окраски синего нубука к миграции N. Т. (Фиг. 56А и 56В) и обработанных (Фиг. 56С: Состав 3; Фиг. 56D: Состав 4; Фиг. 56Е: Состав 5; Фиг. 56F: Состав 6) образцов.

Фиг. 57 представляет собой блок-схему, показывающую различные варианты осуществления для производства фрагментов протеина фиброина шелка (SPF) по настоящему изобретению.

Фиг. 58 представляет собой блок-схему, показывающую различные параметры, которые могут быть модифицированы во время процесса производства раствора фрагментов протеина шелка по настоящему изобретению во время стадий экстракции и растворения.

В то время как вышеописанные чертежи формулируют раскрытые варианты осуществления, возможны также и другие варианты осуществления, как было отмечено в обсуждении. Настоящее раскрытие представляет иллюстративные варианты осуществления в целях иллюстрации, а не ограничения. Специалистами в данной области техники могут быть разработаны множество других модификаций и вариантов осуществления, которые соответствуют области охвата и духу принципов раскрытых вариантов осуществления.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Кожа представляет собой материал, изготавливаемый путем обработки кожи, снятой с тела животного, с помощью ряда физико-механических и химических методов с последующим дублированием. Кожаные материалы состоят из переплетенных пучков коллагеновых волокон и следовых количеств эластических волокон и ретикулярных волокон, из которых коллагеновые волокна составляют от 95 до 98 процентов. Естественная структура переплетения коллагеновых волокон в натуральной коже заключается в том, что более толстые пучки волокон иногда делятся на несколько прядей более тонких пучков волокон, и получающиеся в результате более тонкие пучки волокон иногда включают другие пучки волокон, образуя еще один более крупный пучок волокон.

Кожа в ее естественном состоянии представляет собой нетканый материал, в котором фибриллы волокна срослись. Протеин фиброина шелка и волокна коллагена в коже представляют собой натуральные белки, состоящие из 22 протеиногенных аминокислот. Протеин шелка имеет высокое сродство к волокнам кожи (коллагеновым волокнам) в результате присутствия гидрофильного аминокислотного остатка в протеине фиброина шелка (например, физическое запутывание из-за образования водородных связей между фрагментами протеина шелка и волокнами кожи), например -ОН группы серина, гуанидиновой группы аргинина, свободной аминогруппы лизина, -СООН группы аспарагиновой кислоты и глутаминовой кислоты.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе фрагменты протеина на основе фиброина шелка и растворы могут найти применение в

качестве улучшителя цветовых характеристик кожи или кожаных изделий. В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает обработанную шелком кожу или кожаные изделия, обладающие хорошей окрашиваемостью, превосходной стойкостью окраски и улучшенной насыщенностью цвета.

Обработка кожи и кожаных изделий фрагментами и растворами протеина на основе фиброина шелка повышает качество и эстетические свойства натуральной кожи с использованием нетоксичной, устойчивой композиции на основе натурального шелка. Процесс обработки шелком, раскрытый в настоящем документе, способствует совершенствованию кожаных изделий, сохраняя при этом наследие и ремесло, не нарушая процесса дубления и создания кожи.

Определения и свойства SPF

Используемый в настоящем документе термин «фрагменты протеина шелка» (SPF) включает в себя, без ограничений, одно или более из: «фрагментов фиброина шелка», как определено в настоящем документе; «фрагментов рекомбинантного шелка», как определено в настоящем документе; «фрагментов паучьего шелка», как определено в настоящем документе; «фрагментов фиброиноподобного протеина шелка», как определено в настоящем документе; «химически модифицированных фрагментов шелка», как определено в настоящем документе; и/или «серицина или фрагментов серицина», как определено в настоящем документе. SPF могут иметь любые описанные в настоящем документе значения или диапазоны молекулярной массы, а также любые описанные в настоящем документе значения или диапазоны полидисперсности. Используемый в настоящем документе в некоторых вариантах осуществления термин «фрагмент протеина шелка» также относится к протеину шелка, который содержит или состоит по меньшей мере из двух идентичных повторяющихся блоков, каждый из которых независимо выбирается из естественных полипептидов шелка или их вариаций, последовательностей аминокислот естественных полипептидов шелка, или комбинаций того и другого.

Молекулярная масса и полидисперсность SPF

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 1 до приблизительно 5 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 до приблизительно 10 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 10 до приблизительно 15 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 15 до приблизительно 20 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 14 до приблизительно 30 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя SPF, имеющие

полидисперсность 1), от 1 до приблизительно 1,5 (включая, без ограничения, полидисперсность 1), от приблизительно 1,5 до приблизительно 2, от приблизительно 1,5 до приблизительно 3, от приблизительно 2 до приблизительно 2,5, от приблизительно 2,5 до приблизительно 3, от приблизительно 3 до приблизительно 3,5, от приблизительно 3,5 до приблизительно 4, от приблизительно 4 до приблизительно 4,5, и от приблизительно 4,5 до приблизительно 5:

MW (приблизительно)	PDI (приблизительно)									
	1-5	1-1,5	1,5-2	1,5-3	2-2,5	2,5-3	3-3,5	3,5-4	4-4,5	4,5-5
1 кДальтон	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010
2 кДальтон	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020
3 кДальтон	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030
4 кДальтон	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040
5 кДальтон	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050
6 кДальтон	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060
7 кДальтон	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070
8 кДальтон	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
9 кДальтон	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090
10 кДальтон	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100
11 кДальтон	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110
12 кДальтон	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120
13 кДальтон	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130
14 кДальтон	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140
15 кДальтон	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150
16 кДальтон	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160
17 кДальтон	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
18 кДальтон	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180
19 кДальтон	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190
20 кДальтон	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
21 кДальтон	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210
22 кДальтон	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220
23 кДальтон	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230
24 кДальтон	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240
25 кДальтон	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250
26 кДальтон	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
27 кДальтон	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270
28 кДальтон	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280
29 кДальтон	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290
30 кДальтон	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300
31 кДальтон	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310
32 кДальтон	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320
33 кДальтон	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330
34 кДальтон	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340
35 кДальтон	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350
36 кДальтон	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360
37 кДальтон	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370
38 кДальтон	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380
39 кДальтон	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390

40 кДальтон	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400
41 кДальтон	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410
42 кДальтон	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420
43 кДальтон	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430
44 кДальтон	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440
45 кДальтон	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450
46 кДальтон	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460
47 кДальтон	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470
48 кДальтон	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480
49 кДальтон	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490
50 кДальтон	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500
51 кДальтон	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510
52 кДальтон	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519	1520
53 кДальтон	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530
54 кДальтон	1531	1532	1533	1534	1535	1536	1537	1538	1539	1540
55 кДальтон	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550
56 кДальтон	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560
57 кДальтон	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570
58 кДальтон	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580
59 кДальтон	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590
60 кДальтон	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599	1600
61 кДальтон	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610
62 кДальтон	1611	1612	1613	1614	1615	1616	1617	1618	1619	1620
63 кДальтон	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630
64 кДальтон	1631	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640
65 кДальтон	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650
66 кДальтон	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660
67 кДальтон	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670
68 кДальтон	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679	1680
69 кДальтон	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690
70 кДальтон	1691	1692	1693	1694	1695	1696	1697	1698	1699	1700
71 кДальтон	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710
72 кДальтон	1711	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720
73 кДальтон	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730
74 кДальтон	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740
75 кДальтон	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750
76 кДальтон	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759	1760
77 кДальтон	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770
78 кДальтон	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	1779	1780
79 кДальтон	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790
80 кДальтон	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800
81 кДальтон	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808	1809	1810
82 кДальтон	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820
83 кДальтон	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830
84 кДальтон	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840
85 кДальтон	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850
86 кДальтон	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860
87 кДальтон	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870
88 кДальтон	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880
89 кДальтон	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890

90 кДальтон	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
91 кДальтон	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
92 кДальтон	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
93 кДальтон	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
94 кДальтон	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
95 кДальтон	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
96 кДальтон	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
97 кДальтон	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
98 кДальтон	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
99 кДальтон	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
100 кДальтон	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
101 кДальтон	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
102 кДальтон	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
103 кДальтон	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
104 кДальтон	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
105 кДальтон	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
106 кДальтон	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060
107 кДальтон	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070
108 кДальтон	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080
109 кДальтон	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090
110 кДальтон	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100
111 кДальтон	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110
112 кДальтон	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120
113 кДальтон	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130
114 кДальтон	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140
115 кДальтон	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150
116 кДальтон	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160
117 кДальтон	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170
118 кДальтон	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180
119 кДальтон	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190
120 кДальтон	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200
121 кДальтон	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210
122 кДальтон	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220
123 кДальтон	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230
124 кДальтон	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240
125 кДальтон	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250
126 кДальтон	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260
127 кДальтон	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270
128 кДальтон	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280
129 кДальтон	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290
130 кДальтон	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300
131 кДальтон	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310
132 кДальтон	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320
133 кДальтон	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330
134 кДальтон	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340
135 кДальтон	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350
136 кДальтон	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360
137 кДальтон	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370
138 кДальтон	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380
139 кДальтон	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390

140 кДальтон	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400
141 кДальтон	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410
142 кДальтон	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420
143 кДальтон	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430
144 кДальтон	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440
145 кДальтон	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450

Используемый в настоящем документе термин «имеющие низкую молекулярную массу» или «низкомолекулярные» SPF может включать в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу или среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 38 кДальтон, от приблизительно 14 кДальтон до приблизительно 30 кДальтон или от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон. В некоторых вариантах осуществления целевая низкая молекулярная масса для некоторых SPF может быть средневесовой молекулярной массой приблизительно 5 кДальтон, приблизительно 6 кДальтон, приблизительно 7 кДальтон, приблизительно 8 кДальтон, приблизительно 9 кДальтон, приблизительно 10 кДальтон, приблизительно 11 кДальтон, приблизительно 12 кДальтон, приблизительно 13 кДальтон, приблизительно 14 кДальтон, приблизительно 15 кДальтон, приблизительно 16 кДальтон, приблизительно 17 кДальтон, приблизительно 18 кДальтон, приблизительно 19 кДальтон, приблизительно 20 кДальтон, приблизительно 21 кДальтон, приблизительно 22 кДальтон, приблизительно 23 кДальтон, приблизительно 24 кДальтон, приблизительно 25 кДальтон, приблизительно 26 кДальтон, приблизительно 27 кДальтон, приблизительно 28 кДальтон, приблизительно 29 кДальтон, приблизительно 30 кДальтон, приблизительно 31 кДальтон, приблизительно 32 кДальтон, приблизительно 33 кДальтон, приблизительно 34 кДальтон, приблизительно 35 кДальтон, приблизительно 36 кДальтон, приблизительно 37 кДальтон или приблизительно 38 кДальтон.

Используемый в настоящем документе термин «имеющие среднюю молекулярную массу» или «среднемолекулярные» SPF может включать в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу или среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 31 кДальтон до приблизительно 55 кДальтон или от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 54 кДальтон. В некоторых вариантах осуществления целевая средняя молекулярная масса для некоторых SPF может быть средневесовой молекулярной массой приблизительно 31 кДальтон, приблизительно 32 кДальтон, приблизительно 33 кДальтон, приблизительно 34 кДальтон, приблизительно 35 кДальтон, приблизительно 36 кДальтон, приблизительно 37 кДальтон, приблизительно 38 кДальтон, приблизительно 39 кДальтон, приблизительно 40 кДальтон, приблизительно 41 кДальтон, приблизительно 42 кДальтон, приблизительно 43 кДальтон, приблизительно 44 кДальтон, приблизительно 45 кДальтон, приблизительно 46 кДальтон, приблизительно 47 кДальтон, приблизительно 48 кДальтон, приблизительно 49 кДальтон, приблизительно 50 кДальтон, приблизительно 51 кДальтон, приблизительно 52 кДальтон, приблизительно 53 кДальтон, приблизительно 54 кДальтон или приблизительно 55 кДальтон.

Используемый в настоящем документе термин «имеющие высокую молекулярную

массу» или «высокомолекулярные» SPF может включать в себя SPF, имеющие средневесовую молекулярную массу или среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 55 кДальтон до приблизительно 150 кДальтон. В некоторых вариантах осуществления целевая высокая молекулярная масса для некоторых SPF может составлять приблизительно 55 кДальтон, приблизительно 56 кДальтон, приблизительно 57 кДальтон, приблизительно 58 кДальтон, приблизительно 59 кДальтон, приблизительно 60 кДальтон, приблизительно 61 кДальтон, приблизительно 62 кДальтон, приблизительно 63 кДальтон, приблизительно 64 кДальтон, приблизительно 65 кДальтон, приблизительно 66 кДальтон, приблизительно 67 кДальтон, приблизительно 68 кДальтон, приблизительно 69 кДальтон, приблизительно 70 кДальтон, приблизительно 71 кДальтон, приблизительно 72 кДальтон, приблизительно 73 кДальтон, приблизительно 74 кДальтон, приблизительно 75 кДальтон, приблизительно 76 кДальтон, приблизительно 77 кДальтон, приблизительно 78 кДальтон, приблизительно 79 кДальтон или приблизительно 80 кДальтон.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе молекулярные массы (например, низкомолекулярный шелк, среднемолекулярный шелк, высокомолекулярный шелк) могут быть преобразованы в приблизительное количество аминокислот, содержащихся внутри соответствующих SPF, что будет понятно специалисту в данной области техники. Например, средняя молекулярная масса аминокислоты может составлять приблизительно 110 Дальтон (то есть 110 г/моль). Следовательно, в некоторых вариантах осуществления деление молекулярной массы линейного протеина на 110 Дальтон может использоваться для аппроксимации количества содержащихся в нем аминокислотных остатков.

В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от 1 до приблизительно 5,0, включая, без ограничения, полидисперсность, равную 1. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от 1 до приблизительно 1,5, включая, без ограничения, полидисперсность, равную 1. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 2,0. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 2,0 до приблизительно 2,5. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 2,5 до приблизительно 3,0. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 3,0 до приблизительно 3,5. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 3,5 до приблизительно 4,0. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность от приблизительно 4,0 до приблизительно 4,5. В одном варианте осуществления SPF в композиции по

композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 3,5. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 3,6. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 3,7. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 3,8. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 3,9. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,0. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,1. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,2. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,3. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,4. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,5. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,6. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,7. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,8. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 4,9. В одном варианте осуществления SPF в композиции по настоящему изобретению имеет полидисперсность приблизительно 5,0.

В некоторых вариантах осуществления в описанных в настоящем документе композициях, содержащих комбинации низкомолекулярных, среднемолекулярных и/или высокомолекулярных SPF, такие низкомолекулярные, среднемолекулярные и/или высокомолекулярные SPF могут иметь одинаковые или различные полидисперсности.

Фрагменты фиброина шелка

Способы создания фиброина шелка или фрагментов протеина фиброина шелка и их применения в различных областях известны и описываются, например, в американских патентах №№ 9187538, 9511012, 9517191, 9522107, 9522108, 9545369, 10166177, 10287728 и 10301768, все из которых включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте. Сырой шелк тутового шелкопряда *Bombyx mori* состоит из двух основных протеинов: фиброина шелка (приблизительно 75%) и серицина (приблизительно 25%). Фиброин шелка представляет собой волокнистый белок с полукристаллической структурой, обеспечивающей жесткость и прочность. Используемый в настоящем документе термин «фиброин шелка» означает волокна кокона *Bombyx mori*, имеющие средневесовую молекулярную массу приблизительно 370000 Дальтон. Сырое волокно тутового шелкопряда состоит из двойной нити фиброина. Клейкое вещество,

скрепляющее эти двойные волокна, представляет собой серицин. Фиброин шелка состоит из тяжелой цепи со средневесовой молекулярной массой приблизительно 350000 Дальтон (H-цепь), и легкой цепи со средневесовой молекулярной массой приблизительно 25000 Дальтон (L-цепь). Фиброин шелка представляет собой амфифильный полимер с большими гидрофобными доменами, занимающими основной компонент полимера, который имеет высокую молекулярную массу. Гидрофобные участки прерываются небольшими гидрофильными спейсерами, а N- и C-концы цепей также являются сильно гидрофильными. Гидрофобные домены H-цепи содержат повторяющуюся гексапептидную последовательность Gly-Ala-Gly-Ala-Gly-Ser и повторы дипептидов Gly-Ala/Ser/Tyr, которые могут образовывать стабильные антипараллельные листовые кристаллиты. Аминокислотная последовательность L-цепи не повторяется, поэтому L-цепь является более гидрофильной и относительно эластичной. Гидрофильные (Tyr, Ser) и гидрофобные (Gly, Ala) сегменты цепей в молекулах фиброина шелка располагаются альтернативно, что обеспечивает самосборку молекул фиброина шелка.

В настоящем документе предлагаются способы для производства чистых и хорошо масштабируемых растворов смеси фрагментов протеина шелка, которые могут использоваться в различных отраслях промышленности для множества приложений. Без привязки к какой-либо конкретной теории считается, что эти способы одинаково применимы к фрагментации любых описанных в настоящем документе SPF, включая без ограничений белки рекомбинантного шелка, а также фрагментацию шелкоподобных или фиброиноподобных протеинов.

Используемый в настоящем документе термин «фиброин» включает в себя фиброин тутового шелкопряда, а также протеин шелка пауков или насекомых. В одном варианте осуществления фиброин получается из *Bombyx mori*. Сырой шелк *Bombyx mori* состоит из двух основных протеинов: фиброина шелка (приблизительно 75%) и серицина (приблизительно 25%). Фиброин шелка представляет собой волокнистый белок с полукристаллической структурой, обеспечивающей жесткость и прочность. Используемый в настоящем документе термин «фиброин шелка» означает волокна кокона *Bombyx mori*, имеющие средневесовую молекулярную массу приблизительно 370000 Дальтон. Преобразование этих нерастворимых фибрилл фиброина шелка в растворимые в воде фрагменты протеина фиброина шелка требует добавления концентрированной нейтральной соли (например, 8-10 М бромида лития), которая препятствует меж- и внутримолекулярным ионным и водородным связям, которые в противном случае сделали бы протеин фиброина нерастворимым в воде. Способы получения фрагментов протеина фиброина шелка и/или их композиций известны и описываются, например, в американских патентах №№ 9187538, 9511012, 9517191, 9522107, 9522108, 9545369 и 10166177.

Сырые шелковые коконы тутового шелкопряда *Bombyx mori* резались на кусочки. Кусочки шелковых коконов обрабатывались в водном растворе Na_2CO_3 при температуре около 100°C в течение приблизительно 60 мин для удаления серицина (обесклеивание).

Объем использованной воды составляет приблизительно 0,4 от веса сырого шелка, а количество Na_2CO_3 составляет приблизительно 0,848 от веса кусочков сырых шелковых коконов. Полученные обесклеенные кусочки шелковых коконов промывались деионизированной водой три раза при температуре около 60°C (по 20 мин на одну промывку). Объем промывочной воды для каждого цикла составлял 0,2 л x вес кусочков сырых шелковых коконов. Избыток воды из обесклеенных кусочков шелковых коконов удалялся. После стадии промывки деионизированной водой влажные обесклеенные кусочки шелковых коконов сушились при комнатной температуре. Обесклеенные кусочки шелковых коконов смешивались с раствором LiBr , и смесь нагревалась до приблизительно 100°C . Нагретая смесь помещалась в сухой сушильный шкаф и нагревалась при приблизительно 100°C в течение приблизительно 60 мин для достижения полного растворения нативного протеина шелка. Полученный раствор фиброина шелка фильтровался и подвергался диализу с использованием тангенциальной проточной фильтрации (TFF) и мембраны 10 кДальтон против деионизированной воды в течение 72 час. Полученный водный раствор фиброина шелка имеет концентрацию приблизительно 8,5 мас.%. Затем 8,5% раствор шелка разбавлялся водой, чтобы получить раствор шелка с концентрацией 1,0 мас./об.%. Затем можно использовать TFF для дальнейшего концентрирования раствора чистого шелка до концентрации 20,0 мас.% шелка в воде.

Диализ шелка посредством серии замен воды является ручным и длительным процессом, который может быть ускорен путем изменения некоторых параметров, например путем разбавления шелкового раствора перед диализом. Процесс диализа может быть масштабирован для производства путем использования полуавтоматического оборудования, например системы фильтрации с тангенциальным потоком.

В некоторых вариантах осуществления шелковые растворы готовятся при различных параметрах условий приготовления, таких как: 90°C 30 мин, 90°C 60 мин, 100°C 30 мин и 100°C 60 мин. Вкратце, 9,3 М раствор LiBr был приготовлен и оставлен при комнатной температуре по меньшей мере на 30 мин. 5 мл раствора LiBr было добавлено к 1,25 г шелка и помещено в сушильный шкаф с температурой 60°C . Образцы из каждого набора брались через 4, 6, 8, 12, 24, 168 и 192 час.

В некоторых вариантах осуществления шелковые растворы готовятся при различных параметрах условий приготовления, таких как: 90°C 30 мин, 90°C 60 мин, 100°C 30 мин и 100°C 60 мин. Вкратце, 9,3 М раствор LiBr был нагрет до одной из четырех температур: 60°C , 80°C , 100°C или температуры кипения. 5 мл горячего раствора LiBr было добавлено к 1,25 г шелка и помещено в сушильный шкаф с температурой 60°C . Образцы из каждого набора брались через 1, 4 и 6 час.

В некоторых вариантах осуществления шелковые растворы готовятся при различных параметрах условий приготовления, таких как: Использовались четыре различные комбинации экстракции шелка: 90°C 30 мин, 90°C 60 мин, 100°C 30 мин и 100°C 60 мин. Вкратце, 9,3 М раствор LiBr был нагрет до одной из четырех температур: 60°C , 80°C , 100°C или температуры кипения. 5 мл горячего раствора LiBr было добавлено

к 1,25 г шелка и помещено в сушильный шкаф с той же самой температурой, что и температура LiBr. Образцы из каждого набора брались через 1, 4 и 6 час. 1 мл каждого образца был добавлен к 7,5 мл 9,3М раствора LiBr и охлажден для тестирования вязкости.

В некоторых вариантах осуществления SPF получают путем растворения сырых неочищенных, частично очищенных или очищенных волокон тутового шелкопряда в нейтральной соли бромида лития. Сырые шелка тутового шелкопряда обрабатываются при выбранной температуре и других условиях, чтобы удалить любой серицин и достичь желаемой средневесовой молекулярной массы (M_w) и полидисперсности (PD) смеси фрагментов. Выбор параметров процесса может быть изменен для достижения различных окончательных характеристик фрагментов протеина шелка в зависимости от намеченного использования. Получаемый окончательный раствор фрагментов представляет собой фрагменты белка фиброина шелка и воду с уровнями технологических загрязнений от частей на миллион (ppm) до не поддающихся обнаружению уровней, приемлемых на фармацевтическом, медицинском и потребительском рынке средств по уходу за глазами. Концентрация, размер и полидисперсность SPF могут быть дополнительно изменены в зависимости от желаемого использования и требований к характеристикам.

Фиг. 57 представляет собой блок-схему, показывающую различные варианты осуществления для производства фрагментов чистого протеина фиброина шелка (SPF) по настоящему изобретению. Следует понимать, что не все проиллюстрированные стадии обязательно требуются для изготовления всех растворов шелка по настоящему изобретению. Как показано на Фиг. 57, стадия А, в качестве источника шелка можно использовать коконы (термообработанные или нетермообработанные), шелковые волокна, шелковый порошок, паучий шелк или рекомбинантный паучий шелк. Если начинать с сырых шелковых коконов *Bombyx mori*, коконы можно разрезать на мелкие кусочки, например на кусочки примерно одинакового размера, стадия В1. Затем сырой шелк извлекается и промывается для удаления серицина, стадия С1а. Это приводит к получению шелка-сырца, по существу не содержащего серицина. В одном варианте осуществления вода нагревается до температуры от 84°C до 100°C (идеально кипящая), а затем Na_2CO_3 (углекислый натрий) добавляется к кипящей воде до тех пор, пока Na_2CO_3 полностью не растворится. Шелк-сырец добавляется к кипящей воде/ Na_2CO_3 (100°C) и погружается приблизительно на 15-90 мин, причем кипячение в течение более длительного времени приводит к более мелким фрагментам протеина шелка. В одном варианте осуществления объем воды составляет приблизительно 0,4 x вес шелка-сырца, а объем Na_2CO_3 составляет приблизительно 0,848 x вес шелка-сырца. В одном варианте осуществления объем воды составляет 0,1 x вес шелка-сырца, а объем Na_2CO_3 поддерживается равным 2,12 г/л.

После этого водный раствор Na_2CO_3 сливался и избыток воды/ Na_2CO_3 удалялся из волокон фиброина шелка (например, с помощью ручного выжимания, центрифуги и т.д.). Получаемый экстракт фиброина шелка промывался теплой или горячей водой для удаления оставшегося адсорбированного серицина или загрязнений, обычно в диапазоне

температур от приблизительно 40°C до приблизительно 80°C, заменяя объем воды по меньшей мере однажды (повторялось неограниченное количество раз по мере необходимости). Получаемый экстракт фиброина шелка представляет собой существенно обедненный серицином фиброин шелка. В одном варианте осуществления, получаемый экстракт фиброина шелка промывается водой при температуре приблизительно 60°C. В одном варианте осуществления объем промывочной воды для каждого цикла составляет 0,1-0,2 л x вес сырого шелка. Для того, чтобы максимизировать эффект промывки, может быть выгодным использовать перемешивание, вращение или циркуляцию промывочной воды. После промывки избыточная вода удаляется из экстрагированных волокон фиброина шелка (например, с помощью выжимания фиброина вручную или с использованием машины). Альтернативно с целью экстракции серицина могут использоваться способы, известные специалистам в данной области техники, такие как давление, температура или другие реагенты или их комбинации. Альтернативно шелковая железа (100%-ый не содержащий серицина протеин шелка) может быть удален прямо из гусеницы. Это привело бы к получению жидкого протеина шелка без какого-либо изменения структуры протеина, не содержащего серицина.

Экстрагированные волокна фиброина затем оставляются для полного высыхания. После высыхания экстрагированный фиброин шелка растворяется с использованием растворителя, добавляемого к фиброину шелка при температуре от температуры окружающей среды до температуры кипения, стадия C1b. В одном варианте осуществления растворитель представляет собой раствор бромистого лития (LiBr) (температура кипения для LiBr составляет 140°C). Альтернативно экстрагированные волокна фиброина не сушатся, но смачиваются и помещаются в растворитель; концентрация растворителя при этом может варьироваться для того, чтобы достичь тех же концентраций, что и при добавлении высушенного шелка к растворителю. Конечная концентрация растворителя LiBr может варьироваться от 0,1 М до 9,3 М. Полное растворение экстрагированных волокон фиброина может быть достигнуто путем варьирования времени и температуры обработки вместе с концентрацией растворителя. Могут использоваться другие растворители, включая, но не ограничиваясь этим, фосфат фосфорной кислоты, нитрат кальция, раствор хлорида кальция или другие концентрированные водные растворы неорганических солей. Для того, чтобы гарантировать полное растворение, шелковые волокна должны быть полностью погружены в уже нагретый раствор растворителя, а затем выдержаны при температуре от приблизительно 60°C до приблизительно 140°C в течение 1-168 час. В одном варианте осуществления шелковые волокна должны быть полностью погружены в раствор растворителя, а затем помещены в сухой сушильный шкаф с температурой приблизительно 100°C приблизительно на 1 час.

Температура, при которой экстракт фиброина шелка добавляется к раствору LiBr (или наоборот), оказывает влияние на время, требуемое для полного растворения фиброина, а также на получаемую молекулярную массу и полидисперсность

окончательного раствора смеси SPF. В одном варианте осуществления концентрация шелка в растворе меньше или равна 20 мас.%. В дополнение к этому, перемешивание во время введения или растворения может использоваться для облегчения растворения при различных температурах и концентрациях. Температура раствора LiBr обеспечивает контроль над молекулярной массой смеси фрагментов протеина шелка и создаваемой полидисперсностью. В одном варианте осуществления более высокая температура будет более быстро растворять шелк, предлагая улучшенную масштабируемость процесса и массовое производство раствора шелка. В одном варианте осуществления использование раствора LiBr, нагретого до температуры 80°C - 140°C, уменьшает время нахождения в сушильном шкафу для достижения полного растворения. Изменение времени и температуры при температуре растворителя равной или выше 60°C будет изменять молекулярную массу и полидисперсность растворов смеси SPF, сформированных из изначального протеина фиброина шелка с исходной молекулярной массой.

Альтернативно целые коконы могут помещаться непосредственно в растворитель, такой как LiBr, обходя экстракцию, стадия B2. Это требует последующей фильтрации частиц гусениц шелкопряда от раствора шелка и растворителя, а также удаления серицина с использованием способов, известных в данной области техники для разделения гидрофобных и гидрофильных протеинов, таких как разделение в колоннах и/или с помощью хроматографии, ионный обмен, химическое осаждение солью и/или за счет изменения pH, и/или ферментативное сбраживание и фильтрация или экстракция, причем все эти способы являются общими примерами и не являются ограничениями для стандартных способов разделения протеинов, стадия C2. Нетермически обработанные коконы с удаленными гусеницами шелкопряда альтернативно могут быть помещены в растворитель, такой как LiBr, обходя экстракцию. Описанные выше способы могут использоваться для отделения серицина, с тем преимуществом, что нетермически обработанные коконы будут содержать значительно меньше остатков гусениц.

Диализ может использоваться для удаления растворителя из получаемого раствора фрагментов протеина фиброина путем диализа этого раствора некоторым объемом воды, стадия E1. Предварительная фильтрация перед диализом является полезной для удаления оставшегося мусора (то есть остатков гусениц шелкопряда) из раствора шелка и LiBr, стадия D. В одном примере фильтр с размером отверстий 3 мкм или 5 мкм используется со скоростью потока 200-300 мл/мин для фильтрации раствора шелк-LiBr с концентрацией 0,1% - 1,0% перед диализом и потенциальной концентрацией, если она желательна. Раскрытый в настоящем документе способ заключается в использовании времени и/или температуры для уменьшения концентрации от 9,3М LiBr до диапазона от 0,1М до 9,3М для облегчения фильтрации и последующего диализа, особенно с учетом создания масштабируемого процесса. Альтернативно, без использования дополнительного времени или температуры, 9,3М раствор LiBr-фрагменты протеина шелка может разбавляться водой для облегчения фильтрации мусора и диализа. Результатом растворения при желаемом времени и умеренной фильтрации является полупрозрачный, не содержащий

частиц, способный храниться при комнатной температуре раствор фрагментов протеина шелка-LiBr с известными молекулярной массой и полидисперсностью. Предпочтительно регулярно менять диализную воду до тех пор, пока растворитель не будет удален (например, через 1 час, 4 час, а затем каждые 12 час, в общей сложности 6 замен воды). Общее количество замен объема воды может варьироваться на основе получаемой концентрации растворителя, используемого для растворения и фрагментации протеина шелка. После диализа окончательный шелковый раствор может дополнительно фильтроваться, для удаления оставшегося мусора (то есть остатков гусениц).

Альтернативно фильтрация с тангенциальным потоком (TFF), которая является быстрым и эффективным способом для разделения и очистки биомолекул, может использоваться для удаления растворителя из получаемого раствора фиброина, стадия E2. TFF обеспечивает получение очень чистого водного раствора фрагментов протеина шелка и позволяет масштабировать процесс для производства больших объемов раствора управляемым и воспроизводимым образом. Раствор шелка и LiBr может быть разбавлен перед TFF (с 20% до 0,1% шелка в воде или в LiBr). Упомянутая предварительная фильтрация перед TFF может поддерживать пропускную способность фильтра и потенциально позволяет избежать образования пограничных слоев шелкового геля на поверхности фильтра в результате присутствия частиц мусора. Предварительная фильтрация перед TFF также является полезной для удаления оставшегося мусора (то есть остатков гусениц шелкопряда) из раствора шелка и LiBr, который может вызвать спонтанное или длительное гелеобразование получаемого водного раствора, стадия D. TFF, с рециркуляцией или односторонней, может использоваться для создания водных растворов фрагментов протеина шелка с концентрациями шелка от 0,1% до 30,0% (более предпочтительно от 0,1% до 6,0%). Различный размер отсечения мембран TFF может быть востребован в зависимости от желаемой концентрации, молекулярной массы и полидисперсности смеси фрагментов протеина шелка в растворе. Мембраны с молекулярной массой 1-100 кДальтон могут быть необходимыми для варьирования молекулярной массы растворов шелка, создаваемых, например, путем изменения продолжительности экстракционного кипения или времени и температуры растворения в растворителе (например, LiBr). В одном варианте осуществления мембрана TFF с молекулярной массой 5 или 10 кДальтон используется для очистки раствора смеси фрагментов протеина шелка, а также для создания окончательного желаемого соотношения шелка и воды. Кроме того, одностороннее TFF, TFF, и другие способы, известные в данной области техники, такие как выпарной аппарат с падающей пленкой, могут использоваться для концентрирования раствора после удаления растворителя (например, LiBr) (с получаемой желаемой концентрацией шелка в пределах от 0,1% до 30%). Это может использоваться в качестве альтернативы стандартным способам концентрации HFIP, известным в данной области техники для создания водных растворов. Мембрана с более крупными порами также может быть использована для того, чтобы отфильтровать малые фрагменты протеина шелка и создать раствор шелка с более

высокой молекулярной массой с и/или без более плотно распределенных значений полидисперсности.

Пробирный анализ для обнаружения LiBr и Na₂CO₃ может выполняться с использованием хроматографической системы HPLC, оборудованной испарительным детектором рассеяния света (ELSD). Вычисления выполнялись с помощью линейной регрессии площадей получаемых пиков аналита от концентрации. Более одного образца нескольких составов по настоящему изобретению использовалось для приготовления и анализа образцов. Обычно четыре образца различных составов взвешивались прямо в мерной колбе объемом 10 мл. Образцы суспендировались в 5 мл 20 мМ формиата аммония (pH 3,0) и выдерживались при 2-8°C в течение 2 час со случайным встряхиванием для того, чтобы извлечь аналиты из пленки. Через 2 час раствор разбавлялся 20 мМ формиатом аммония (pH 3,0). Раствор образца из мерной колбы переносился во флаконы HPLC и вводился в систему HPLC-ELSD для оценки карбоната натрия и бромида лития.

Было найдено, что аналитический способ, разработанный для количественного определения Na₂CO₂ и LiBr в составах протеина шелка, является линейным в диапазоне 10-165 мкг/мл, с RSD для точности введения 2% и 1% для площади и 0,38% и 0,19% для времени удержания для углекислого натрия и бромистого лития соответственно. Этот аналитический способ может применяться для количественного определения углекислого натрия и бромистого лития в составах протеина шелка.

Фиг. 58 представляет собой блок-схему, показывающую различные параметры, которые могут быть модифицированы во время процесса производства раствора фрагментов протеина шелка по настоящему изобретению во время стадий экстракции и растворения. Выбранные параметры способа могут изменяться для достижения различных характеристик окончательного раствора в зависимости от предполагаемого использования, например, молекулярной массы и полидисперсности. Следует понимать, что не все проиллюстрированные стадии обязательно требуются для изготовления всех растворов шелка по настоящему изобретению.

В одном варианте осуществления растворы фрагментов протеина шелка, полезные для большого разнообразия приложений, готовятся в соответствии со следующими стадиями: формирование кусочков шелковых коконов шелкопряда *Bombyx mori*, экстрагирование этих кусочков при приблизительно 100°C в водном растворе Na₂CO₃ в течение приблизительно 60 мин, причем объем воды равен приблизительно 0,4 x вес шелка-сырца, а количество Na₂CO₃ - приблизительно 0,848 x вес кусочков для формирования экстракта фиброина шелка, тройная промывка экстракта фиброина шелка при приблизительно 60°C в течение приблизительно 20 мин на каждую промывку в некотором объеме воды, который для каждого цикла равен приблизительно 0,2 л x вес кусочков; удаление избыточной воды из экстракта фиброина шелка; сушка экстракта фиброина шелка; растворение сухого экстракта фиброина шелка в растворе LiBr, причем раствор LiBr сначала нагревается до приблизительно 100°C для того, чтобы создать

раствор шелка и LiBr, и поддерживается при этой температуре путем помещения раствора шелка и LiBr в сухой сушильный шкаф с температурой приблизительно 100°C приблизительно на 60 мин для того, чтобы достичь полного растворения и дополнительной фрагментации структуры протеина шелка в смесь с желаемой молекулярной массой и полидисперсностью; фильтрация этого раствора для удаления оставшегося мусора от гусениц тутового шелкопряда; разбавление раствора водой для получения 1 мас.% раствора шелка; и удаление растворителя из этого раствора с использованием фильтрации с тангенциальным потоком (TFF). В одном варианте осуществления 10 кДальтон мембрана используется для очистки шелкового раствора и создания окончательного желаемого соотношения шелка и воды. Затем можно использовать TFF для дальнейшего концентрирования раствора шелка до концентрации 2,0 мас.% шелка в воде.

Без привязки к какой-либо конкретной теории, изменение параметров экстракции (то есть времени и температуры), LiBr (то есть температуры раствора LiBr при его добавлении к экстракту фиброина шелка или наоборот) и растворения (то есть времени и температуры) приводит к растворам шелка в растворителе с различными вязкостью, гомогенностью и цветом. Также без привязки к какой-либо конкретной теории, увеличение температуры экстракции, удлинение времени экстракции, использование более высокой температуры раствора LiBr и более длительного времени погружения при растворении шелка, а также увеличение времени выдержки при повышенной температуре (например, в сушильном шкафу, как показано в настоящем документе, или с использованием альтернативного источника тепла) приводят к получению менее вязких и более однородных растворов шелка в растворителе.

Стадия экстракции может выполняться в более крупном резервуаре, например в промышленной стиральной машине, где могут поддерживаться температуры от 60°C до 100°C. Стадия промывки также может выполняться в промышленной стиральной машине, устраняя циклы ручного полоскания. Растворение шелка в растворе LiBr может выполняться в резервуаре, отличающемся от конвекционного сушильного шкафа, например в реакторе с мешалкой. Диализ шелка посредством серии замен воды является ручным и длительным процессом, который может быть ускорен путем изменения некоторых параметров, например путем разбавления шелкового раствора перед диализом. Процесс диализа может быть масштабирован для производства путем использования полуавтоматического оборудования, например системы фильтрации с тангенциальным потоком.

Изменение параметров экстракции (то есть времени и температуры), LiBr (то есть температуры раствора LiBr при его добавлении к экстракту фиброина шелка или наоборот) и растворения (то есть времени и температуры) приводит к растворам шелка в растворителе с различными вязкостью, гомогенностью и цветом. Увеличение температуры экстракции, удлинение времени экстракции, использование более высокой температуры раствора LiBr и более длительного времени погружения при растворении

шелка, а также увеличение времени выдержки при повышенной температуре (например, в сушильном шкафу, как показано в настоящем документе, или с использованием альтернативного источника тепла) приводят к получению менее вязких и более однородных растворов шелка в растворителе. В то время как почти все параметры приводят к жизнеспособному раствору шелка, способы, которые обеспечивают достижение полного растворения менее чем за 4-6 час, являются предпочтительными для масштабируемости процесса.

В одном варианте осуществления растворы фрагментов протеина фиброина шелка, имеющих средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, готовятся в соответствии со следующими стадиями: обесклеивание источника шелка путем добавления источника шелка к кипящему (100°C) водному раствору углекислого натрия на период времени обработки от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин; удаление серицина из раствора для получения экстракта фиброина шелка, содержащего необнаруживаемые уровни серицина; слив раствора экстракта фиброина шелка; растворение экстракта фиброина шелка в растворе бромистого лития, имеющего температуру от приблизительно 60°C до приблизительно 140°C; выдержка раствора бромистого лития-фиброина шелка в сушильном шкафу, имеющем температуру приблизительно 140°C, в течение по меньшей мере 1 час; удаление бромистого лития из экстракта фиброина шелка; и получение водного раствора фрагментов протеина шелка, содержащего: фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, и полидисперсность от приблизительно 1 до приблизительно 5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Этот способ может дополнительно содержать сушку экстракта фиброина шелка перед стадией растворения. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки бромистого лития в количестве меньше чем 300 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии бромистого лития. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки углекислого натрия в количестве меньше чем 100 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии углекислого натрия. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может быть лиофилизирован. В некоторых вариантах осуществления раствор фрагментов протеина фиброина шелка может быть дополнительно обработан в различные формы, включая гель, порошок и нановолокно.

В одном варианте осуществления растворы фрагментов протеина фиброина шелка, имеющих средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, готовятся в соответствии со следующими стадиями: обесклеивание источника шелка путем добавления источника шелка к кипящему (100°C) водному раствору карбоната натрия на период времени обработки от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин; удаление серицина из раствора для получения экстракта фиброина шелка, содержащего необнаруживаемые уровни серицина; слив раствора

экстракта фиброина шелка; растворение экстракта фиброина шелка в растворе бромистого лития, имеющего начальную температуру при помещении экстракта фиброина шелка в раствор бромистого лития от приблизительно 80°C до приблизительно 140°C; выдержка раствора бромистого лития-фиброина шелка в сушильном шкафу, имеющем температуру от приблизительно 60°C до приблизительно 100°C, в течение не более 1 час; удаление бромистого лития из экстракта фиброина шелка; и получение водного раствора фрагментов протеина фиброина шелка, содержащего остатки бромистого лития в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 300 частей на миллион и остатки карбоната натрия в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 100 частей на миллион, в котором водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка содержит фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Этот способ может дополнительно содержать сушку экстракта фиброина шелка перед стадией растворения. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки бромистого лития в количестве меньше чем 300 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии бромистого лития. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки углекислого натрия в количестве меньше чем 100 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии углекислого натрия.

В некоторых вариантах осуществления способ приготовления водного раствора фрагментов протеина фиброина шелка, имеющих средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, включает в себя следующие стадии: обесклеивание источника шелка путем добавления источника шелка к кипящему (100°C) водному раствору углекислого натрия на период времени обработки от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин; удаление серицина из раствора для получения экстракта фиброина шелка, содержащего необнаруживаемые уровни серицина; слив раствора экстракта фиброина шелка; растворение экстракта фиброина шелка в растворе бромистого лития, имеющего температуру от приблизительно 60°C до приблизительно 140°C; выдержка раствора бромистого лития-фиброина шелка в сушильном шкафу, имеющем температуру приблизительно 140°C, в течение по меньшей мере 1 час; удаление бромистого лития из экстракта фиброина шелка; и получение водного раствора фрагментов протеина шелка, содержащего: фрагменты, имеющие среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, и полидисперсность от приблизительно 1 до приблизительно 5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Этот способ может дополнительно содержать сушку экстракта фиброина шелка перед стадией растворения. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может содержать остатки бромистого лития в количестве меньше чем 300 частей на миллион при измерении с

использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии бромистого лития. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может содержать остатки углекислого натрия в количестве меньше чем 100 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии углекислого натрия. Этот способ может дополнительно содержать добавление терапевтического агента к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление молекулы, выбираемой из антиоксиданта или фермента, к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление витамина к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот витамин может быть витамином С или его производным. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может быть лиофилизирован. Способ может дополнительно содержать добавление альфа-оксикислоты к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Альфа-оксикислота может выбираться из группы, состоящей из гликолевой кислоты, молочной кислоты, винной кислоты и лимонной кислоты. Способ может дополнительно содержать добавление гиалуроновой кислоты или ее соли в концентрации от приблизительно 0,5% до приблизительно 10,0% к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Способ может дополнительно содержать добавление по меньшей мере одного из оксида цинка или диоксида титана. Пленка может быть изготовлена из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Пленка может содержать от приблизительно 1,0 мас.% до приблизительно 50,0 мас.% витамина С или его производного. Пленка может иметь содержание воды от приблизительно 2,0 мас.% до приблизительно 20,0 мас.%. Пленка может содержать от приблизительно 30,0 мас.% до приблизительно 99,5 мас.% фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Гель может быть изготовлен из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Гель может содержать от приблизительно 0,5 мас.% до приблизительно 20,0 мас.% витамина С или его производного. Гель может иметь содержание шелка по меньшей мере 2% и содержание витамина по меньшей мере 20%.

В некоторых вариантах осуществления способ приготовления водного раствора фрагментов протеина фиброина шелка, имеющих средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, включает в себя следующие стадии: обесклеивание источника шелка путем добавления источника шелка к кипящему (100°C) водному раствору карбоната натрия на период времени обработки от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин; удаление серицина из раствора для получения экстракта фиброина шелка, содержащего необнаруживаемые уровни серицина; слив раствора экстракта фиброина шелка; растворение экстракта фиброина шелка в растворе бромистого лития, имеющего начальную температуру при помещении экстракта фиброина шелка в раствор бромистого лития от приблизительно 80°C до приблизительно 140°C; выдержка раствора бромистого лития-фиброина шелка в сушильном шкафу, имеющем температуру от приблизительно 60°C до приблизительно 100°C, в течение по

меньшей мере 1 час; удаление бромистого лития из экстракта фиброина шелка; и получение водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, содержащего остатки бромистого лития в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 300 частей на миллион и остатки карбоната натрия в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 100 частей на миллион, в котором водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка содержит фрагменты, имеющие среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Этот способ может дополнительно содержать сушку экстракта фиброина шелка перед стадией растворения. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может содержать остатки бромистого лития в количестве меньше чем 300 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии бромистого лития. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может содержать остатки углекислого натрия в количестве меньше чем 100 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии углекислого натрия. Этот способ может дополнительно содержать добавление терапевтического агента к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление молекулы, выбираемой из антиоксиданта или фермента, к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление витамина к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот витамин может быть витамином С или его производным. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может быть лиофилизирован. Способ может дополнительно содержать добавление альфа-оксикислоты к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Альфа-оксикислота может выбираться из группы, состоящей из гликолевой кислоты, молочной кислоты, винной кислоты и лимонной кислоты. Способ может дополнительно содержать добавление гиалуроновой кислоты или ее соли в концентрации от приблизительно 0,5% до приблизительно 10,0% к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Способ может дополнительно содержать добавление по меньшей мере одного из оксида цинка или диоксида титана. Пленка может быть изготовлена из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Пленка может содержать от приблизительно 1,0 мас.% до приблизительно 50,0 мас.% витамина С или его производного. Пленка может иметь содержание воды от приблизительно 2,0 мас.% до приблизительно 20,0 мас.%. Пленка может содержать от приблизительно 30,0 мас.% до приблизительно 99,5 мас.% фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Гель может быть изготовлен из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Гель может содержать от приблизительно 0,5 мас.% до приблизительно 20,0 мас.% витамина С или его производного. Гель может иметь содержание шелка по меньшей мере 2% и содержание витамина по меньшей мере 20%.

В одном варианте осуществления растворы фрагментов протеина фиброина шелка, имеющих средневесовую молекулярную массу от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, готовятся в соответствии со следующими стадиями: обесклеивание источника шелка путем добавления источника шелка к кипящему (100°C) водному раствору карбоната натрия на период времени обработки приблизительно 30 мин; удаление серицина из раствора для получения экстракта фиброина шелка, содержащего необнаруживаемые уровни серицина; слив раствора экстракта фиброина шелка; растворение экстракта фиброина шелка в растворе бромистого лития, имеющего начальную температуру при помещении экстракта фиброина шелка в раствор бромистого лития от приблизительно 80°C до приблизительно 140°C; выдержка раствора бромистого лития-фиброина шелка в сушильном шкафу, имеющем температуру от приблизительно 60°C до приблизительно 100°C, в течение не более 1 час; удаление бромистого лития из экстракта фиброина шелка; и получение водного раствора фрагментов протеина фиброина шелка, содержащего остатки бромистого лития в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 300 частей на миллион, остатки карбоната натрия в количестве от приблизительно 10 частей на миллион до приблизительно 100 частей на миллион, фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Этот способ может дополнительно содержать сушку экстракта фиброина шелка перед стадией растворения. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки бромистого лития в количестве меньше чем 300 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии бромистого лития. Водный раствор фрагментов протеина фиброина шелка может содержать остатки углекислого натрия в количестве меньше чем 100 частей на миллион при измерении с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии углекислого натрия. В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно содержать добавление активного компонента (например терапевтического агента) к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление активного компонента, выбираемого из антиоксиданта или фермента, к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот способ может дополнительно содержать добавление витамина к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Этот витамин может быть витамином С или его производным. Водный раствор фрагментов чистого протеина фиброина шелка может быть лиофилизирован. Способ может дополнительно содержать добавление альфа-оксикислоты к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Альфа-оксикислота может выбираться из группы, состоящей из гликолевой кислоты, молочной кислоты, винной кислоты и лимонной кислоты. Способ может дополнительно содержать добавление гиалуроновой кислоты или ее соли в концентрации от приблизительно 0,5% до приблизительно 10,0% к водному раствору фрагментов чистого протеина фиброина

шелка. Пленка может быть изготовлена из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Пленка может содержать от приблизительно 1,0 мас.% до приблизительно 50,0 мас.% витамина С или его производного. Пленка может иметь содержание воды от приблизительно 2,0 мас.% до приблизительно 20,0 мас.%. Пленка может содержать от приблизительно 30,0 мас.% до приблизительно 99,5 мас.% фрагментов чистого протеина фиброина шелка. Гель может быть изготовлен из водного раствора фрагментов чистого протеина фиброина шелка, произведенных этим способом. Гель может содержать от приблизительно 0,5 мас.% до приблизительно 20,0 мас.% витамина С или его производного. Гель может иметь содержание шелка по меньшей мере 2 мас.% и содержание витамина по меньшей мере 20 мас.%.

Молекулярной массой фрагментов протеина шелка можно управлять на основе конкретных параметров, используемых во время стадии экстракции, включая время и температуру экстракции; конкретных параметров, используемых во время стадии растворения, включая температуру LiBr во время погружения в него шелка и время, которое этот раствор выдерживается при конкретных температурах; а также конкретных параметров, используемых во время стадии фильтрации. Управляя параметрами процесса с использованием раскрытых способов, можно создавать растворы фрагментов протеина фиброина с полидисперсностью, равной или ниже чем 2,5, с молекулярной массой в пределах от 5 кДальтон до 200 кДальтон, или от 10 кДальтон до 80 кДальтон. Путем изменения параметров процесса для достижения шелковых растворов с разной молекулярной массой диапазон конечных продуктов смеси фрагментов с желаемой полидисперсностью, равной или меньше чем 2,5, может быть получен на основе требований к желаемым рабочим характеристикам. Например, шелковая пленка с более высокой молекулярной массой, содержащая офтальмологический препарат, может иметь контролируемую медленную скорость высвобождения по сравнению с пленкой с более низкой молекулярной массой, что делает ее идеальной в качестве средства доставки в продуктах по уходу за глазами. Кроме того, можно получить растворы фрагментов протеина фиброина шелка с полидисперсностью более 2,5. Кроме того, два раствора с различными средними молекулярными массами и полидисперсностью могут быть смешаны для создания комбинированных растворов. Альтернативно жидкого шелка (на 100% свободный от серицина протеин шелка), которая была удалена прямо из гусеницы шелкопряда, может использоваться в комбинации с любым из растворов SPF по настоящему изобретению. Молекулярная масса композиции фрагментов чистого протеина фиброина шелка определялась с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC) с детектором показателя преломления (RID). Полидисперсность вычислялась с использованием программного обеспечения Cirrus GPC Online GPC/SEC версии 3.3 (Agilent).

Различия в параметрах обработки могут привести к регенерированным фиброинам шелка, которые различаются по молекулярной массе и распределению пептидных цепей

по размерам (полидисперсности, PD). Это, в свою очередь, влияет на характеристики регенерированного фиброина шелка, включая механическую прочность, растворимость в воде и т.д.

Параметры варьировались во время переработки коконов шелка-сырца в шелковый раствор. Изменение этих параметров влияло на молекулярную массу получаемого шелкового раствора. Варьируемые параметры включали в себя (i) время и температуру экстракции, (ii) температуру LiBr, (iii) температуру сушильного шкафа при растворении, а также (iv) время растворения. Эксперименты проводились для определения эффекта изменения времени экстракции. Таблицы А-Г показывают результаты. Ниже приведено резюме:

- Время экстракции серицина, равное 30 мин, привело к большей молекулярной массе, чем время экстракции серицина 60 мин.

- Молекулярная масса уменьшается с увеличением времени нахождения в сушильном шкафу.

- 140°C LiBr и сушильный шкаф привели к тому, что нижний конец доверительного интервала молекулярной массы стал ниже 9500 Дальтон.

- 30 мин экстракции во временных точках 1 час и 4 час имеют непереваренный шелк.

- 30 мин экстракции во временной точке 1 час привели к высокой молекулярной массе с нижним концом доверительного интервала, равным 35000 Дальтон.

- Диапазон молекулярной массы, достигнутый для верхнего конца доверительного интервала, составил 18000-216000 Дальтон (важно для предложения растворов с указанным верхним пределом).

Таблица А. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры LiBr 100°C и температуры растворения в сушильном шкафу 100°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30	1	57247	12780	35093	93387	1,63
60	1	31520	1387	11633	85407	2,71
30	4	40973	2632	14268	117658	2,87
60	4	25082	1248	10520	59803	2,38
30	6	25604	1405	10252	63943	2,50
60	6	20980	1262	10073	43695	2,08

Таблица В. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры кипения LiBr и температуры растворения в сушильном шкафу 60°C в течение 4 час.

Образец	Время кипения	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30 мин, 4 час	30	49656	4580	17306	142478	2,87
60 мин, 4 час	60	30042	1536	11183	80705	2,69

Таблица С. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры LiBr 60°C и температуры растворения в сушильном шкафу 60°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Время кипения	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30 мин, 1 час	30	1	58436		22201	153809	2,63
60 мин, 1 час	60	1	31700		11931	84224	2,66
30 мин, 4 час	30	4	61956,5	13337	21463	178847	2,89
60 мин, 4 час	60	4	25578,5	2446	9979	65564	2,56

Таблица Д. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры LiBr 80°C и температуры растворения в сушильном шкафу 80°C в течение 6 час.

Образец	Время кипения	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30 мин, 6 час	30	63510		18693	215775	3,40
60 мин, 6 час	60	25164	238	9637	65706	2,61

Таблица Е. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры LiBr 80°C и температуры растворения в сушильном шкафу 60°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Время кипения	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30 мин, 4 час	30	4	59202	14028	19073	183760	3,10
60 мин, 4 час	60	4	26312,5	637	10266	67442	2,56
30 мин, 6 час	30	6	46824		18076	121293	2,59
60 мин, 6 час	60	6	26353		10168	68302	2,59

Таблица Ф. Влияние времени экстракции (30 мин или 60 мин) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, температуры LiBr 140°C и температуры растворения в сушильном шкафу 140°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Время кипения	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30 мин, 4 час	30	4	9024,5	1102	4493	18127	2,00865
60 мин, 4 час	60	4	15548		6954	34762	2,2358
30 мин, 6 час	30	6	13021		5987	28319	2,1749
60 мин, 6 час	60	6	10888		5364	22100	2,0298

Эксперименты проводились для определения эффекта изменения температуры

экстракции. Таблица G показывает результаты. Ниже приведено резюме:

- Экстракция серицина при 90°C привела к более высокой молекулярной массе, чем экстракция серицина при 100°C.

- Обе температуры - 90°C и 100°C - показали уменьшение молекулярной массы с течением времени в сушильном шкафу.

Таблица G. Влияние температуры экстракции (90°C или 100°C) на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях времени экстракции 60 мин, температуры LiBr 100°C и температуры растворения в сушильном шкафу 100°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Время кипения	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
90°C, 4 час	60	4	37308	4204	13368	104119	2,79
100°C, 4 час	60	4	25082	1248	10520	59804	2,38
90°C, 6 час	60	6	34224	1135	12717	92100	2,69
100°C, 6 час	60	6	20980	1262	10073	43694	2,08

Эксперименты были выполнены для определения эффекта изменения температуры LiBr при его добавлении к шелку. Таблицы H-I показывают результаты. Ниже приведено резюме:

- Отсутствие воздействия на молекулярную массу или доверительный интервал (все CI ~10500-6500 Дальтон)

- Исследования показали, что температура растворения LiBr-шелк, по мере того, как LiBr добавляется и начинает растворяться, быстро падает ниже исходной температуры LiBr из-за того, что большая часть массы является шелком при комнатной температуре.

Таблица H. Влияние температуры LiBr на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях времени экстракции 60 мин, температуры экстракции 100°C и температуры растворения в сушильном шкафу 60°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Температура LiBr (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
60°C LiBr, 1 час	60	1	31700		11931	84223	2,66
100°C LiBr, 1 час	100	1	27907	200	10735	72552	2,60
Комнатная температура LiBr, 4 час	Комнатная температура	4	29217	1082	10789	79119	2,71
60°C LiBr, 4 час	60	4	25578	2445	9978	65564	2,56
80°C LiBr, 4 час	80	4	26312	637	10265	67441	2,56
100°C LiBr, 4 час	100	4	27681	1729	11279	67931	2,45
Кипящий LiBr, 4 час	Кипение	4	30042	1535	11183	80704	2,69

Комнатная температура LiBr, 6 час	Комнатная температура	6	26543	1893	10783	65332	2,46
80°C LiBr, 6 час	80	6	26353		10167	68301	2,59
100°C LiBr, 6 час	100	6	27150	916	11020	66889	2,46

Таблица I. Влияние температуры LiBr на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях времени экстракции 30 мин, температуры экстракции 100°C и температуры растворения в сушильном шкафу 60°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Образец	Температура LiBr (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
60°C LiBr, 4 час	60	4	61956	13336	21463	178847	2,89
80°C LiBr, 4 час	80	4	59202	14027	19073	183760	3,10
100°C LiBr, 4 час	100	4	47853		19757	115899	2,42
80°C LiBr, 6 час	80	6	46824		18075	121292	2,59
100°C LiBr, 6 час	100	6	55421	8991	19152	160366	2,89

Эксперименты проводились для определения эффекта изменения температуры растворения в сушильном шкафу. Таблицы J-N показывают результаты. Ниже приведено резюме:

- Температура сушильного шкафа оказывает меньший эффект при 60 мин экстракции шелка, чем при 30 мин экстракции шелка. Без привязки к какой-либо конкретной теории считается, что за 30 мин шелк меньше разлагается во время экстракции, и поэтому температура сушильного шкафа оказывает больший эффект на менее разложенную часть шелка с большей молекулярной массой.

- Для температуры сушильного шкафа 60°C или 140°C шелк, экстрагировавшийся 30 мин, показал очень значительный эффект на низкомолекулярную часть при более высокой температуре сушильного шкафа, в то время как шелк, экстрагировавшийся 60 мин, показал гораздо меньший эффект.

- Температура сушильного шкафа 140°C привела к нижнему концу доверительного интервала ~6000 Дальтон.

Таблица J. Влияние температуры растворения в сушильном шкафу на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, времени экстракции 30 мин и температуры LiBr 100°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения	Температура сушильного шкафа (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднеквадратичное отклонение	Доверительный интервал	PD
---------------	-----------------------------------	-------------------------	----------------------------	-------------------------------	------------------------	----

				ние			
30	60	4	47853		19758	115900	2,42
30	100	4	40973	2632	14268	117658	2,87
30	60	6	55421	8992	19153	160366	2,89
30	100	6	25604	1405	10252	63943	2,50

Таблица К. Влияние температуры растворения в сушильном шкафу на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, времени экстракции 60 мин и температуры LiBr 100°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения (мин)	Температура сушильного шкафа (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя Mw	Среднее квадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
60	60	1	27908	200	10735	72552	2,60
60	100	1	31520	1387	11633	85407	2,71
60	60	4	27681	1730	11279	72552	2,62
60	100	4	25082	1248	10520	59803	2,38
60	60	6	27150	916	11020	66889	2,46
60	100	6	20980	1262	10073	43695	2,08

Таблица Л. Влияние температуры растворения в сушильном шкафу на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, времени экстракции 60 мин и температуры LiBr 140°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения (мин)	Температура сушильного шкафа (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднее квадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
60	60	4	30042	1536	11183	80705	2,69
60	140	4	15548		7255	33322	2,14

Таблица М. Влияние температуры растворения в сушильном шкафу на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, времени экстракции 30 мин и температуры LiBr 140°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения (мин)	Температура сушильного шкафа (°C)	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднее квадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
30	60	4	49656	4580	17306	142478	2,87
30	140	4	9025	1102	4493	18127	2,01
30	60	6	59383	11640	17641	199889	3,37
30	140	6	13021		5987	28319	2,17

Таблица N. Влияние температуры растворения в сушильном шкафу на молекулярную массу шелка, обработанного при условиях температуры экстракции 100°C, времени экстракции 60 мин и температуры LiBr 80°C (время растворения в сушильном шкафу варьировалось).

Время кипения	Температура сушильного шкафа	Время в сушильном шкафу	Средняя молекулярная масса	Среднее квадратичное отклонение	Доверительный интервал		PD
---------------	------------------------------	-------------------------	----------------------------	---------------------------------	------------------------	--	----

(мин)	шкафа (°C)	ом шкафу	рная масса	ное отклоне ние			
60	60	4	26313	637	10266	67442	2,56
60	80	4	30308	4293	12279	74806	2,47
60	60	6	26353		10168	68302	2,59
60	80	6	25164	238	9637	65706	2,61

Сырые шелковые коконы тутового шелкопряда *Bombyx mori* резались на кусочки. Кусочки сырых шелковых коконов кипятились в водном растворе Na_2CO_3 при температуре около 100°C в течение от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин для удаления серицина (обесклеивание). Объем использованной воды составляет приблизительно 0,4 от веса сырого шелка, а количество Na_2CO_3 составляет приблизительно 0,848 от веса кусочков сырых шелковых коконов. Полученные обесклеенные кусочки шелковых коконов промывались деионизированной водой три раза при температуре около 60°C (по 20 мин на одну промывку). Объем промывочной воды для каждого цикла составлял 0,2 л x вес кусочков сырых шелковых коконов. Избыток воды из обесклеенных кусочков шелковых коконов удалялся. После стадии промывки деионизированной водой влажные обесклеенные кусочки шелковых коконов сушились при комнатной температуре. Обесклеенные кусочки шелковых коконов смешивались с раствором LiBr , и смесь нагревалась до приблизительно 100°C . Нагретая смесь помещалась в сухой сушильный шкаф и нагревалась при температуре от приблизительно 60°C до приблизительно 140°C для приблизительно 60 мин для достижения полного растворения нативного протеина шелка. Полученному раствору давали остыть до комнатной температуры, а затем подвергали диализу для удаления солей LiBr с использованием мембраны с MWCO 3500 Дальтон. Множественные обмены проводились в деионизированной воде до тех пор, пока содержание ионов Br^- не стало менее 1 части на миллион при определении в растворе гидролизованного фиброина на ион-селективном электроде с двойным переходом Oakton Bromide (Br^-).

Полученный водный раствор фиброина шелка имеет концентрацию приблизительно 8,0 мас./об.% и содержит фрагменты чистого протеина фиброина шелка, имеющие среднюю средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 16 кДальтон, от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, и от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон и полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Раствор с концентрацией 8,0 мас./об.% был разбавлен деионизированной водой для получения концентрации в пленкообразующем растворе 1,0 мас./об.%, 2,0 мас./об.%, 3,0 мас./об.%, 4,0 мас./об.%, 5,0 мас./об.%.

Различные концентрации шелка были получены с помощью фильтрации с тангенциальным потоком (TFF). Во всех случаях 1%-ый шелковый раствор использовался в качестве входного питания. Диапазон 750-18000 мл 1%-го шелкового раствора использовался в качестве начального объема. Раствор подвергался диафильтрации с

помощью TFF для удаления бромистого лития. После достижения заданного уровня остаточного LiBr раствор подвергался ультрафильтрации для увеличения концентрации посредством удаления воды. См. примеры ниже.

Шесть (6) растворов шелка использовались в стандартных шелковых структурах со следующими результатами:

Раствор #1 представляет собой шелк с концентрацией 5,9 мас.%, средней молекулярной массой 19,8 кДальтон и PDI 2,2 (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 60 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

Раствор #2 представляет собой шелк с концентрацией 6,4 мас.% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 60°C в течение 4 час).

Раствор #3 представляет собой шелк с концентрацией 6,17 мас.% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

Раствор #4 представляет собой шелк с концентрацией 7,30 мас.%. Раствор шелка с концентрацией 7,30% был произведен, начиная с 30-минутных экстракционных загрузок по 100 г коконов шелка на загрузку. Экстрагированные шелковые волокна были затем растворены с использованием 100°C 9,3 M LiBr в сушильном шкафу с температурой 100°C в течение 1 час. 100 г шелковых волокон растворялись за одну загрузку для того, чтобы создать 20%-ый раствор шелка в LiBr. Растворенный в LiBr шелк был затем разбавлен до 1% шелка и профильтрован через фильтр с размером ячеек 5 мкм для удаления крупного мусора. 15500 мл 1%-го отфильтрованного шелкового раствора использовалось в качестве начального объема/объема диафильтрации для TFF. После удаления LiBr раствор подвергался ультрафильтрации до объема приблизительно 1300 мл. В результате было собрано 1262 мл раствора шелка с концентрацией 7,30%. Вода добавлялась к питанию для того, чтобы помочь удалить оставшийся раствор, и в результате было собрано 547 мл раствора шелка с концентрацией 3,91%.

Раствор #5 представляет собой шелк с концентрацией 6,44 мас.%. Раствор шелка с концентрацией 6,44 мас.% был произведен, начиная с 60-минутных экстракционных загрузок из смеси 25, 33, 50, 75 и 100 г коконов шелка на загрузку. Экстрагированные шелковые волокна были затем растворены с использованием 100°C 9,3 M LiBr в сушильном шкафу с температурой 100°C в течение 1 час. 35, 42, 50 и 71 г на загрузку шелковых волокон было растворено для того, чтобы создать 20%-ый раствор шелка в LiBr, после чего эти растворы были объединены. Растворенный в LiBr шелк был затем разбавлен до 1% шелка и профильтрован через фильтр с размером ячеек 5 мкм для удаления крупного мусора. 17000 мл 1%-го отфильтрованного шелкового раствора использовалось в качестве начального объема/объема диафильтрации для TFF. После удаления LiBr раствор подвергался ультрафильтрации до объема приблизительно 3000 мл. В результате было собрано 1490 мл раствора шелка с концентрацией 6,44%. Вода добавлялась к питанию для того, чтобы помочь удалить оставшийся раствор, и в

результате было собрано 1454 мл раствора шелка с концентрацией 4,88%.

Раствор #6 представляет собой шелк с концентрацией 2,70 мас.%. Раствор шелка с концентрацией 2,70% был произведен, начиная с 60-минутных экстракционных загрузок по 25 г коконов шелка на загрузку. Экстрагированные шелковые волокна были затем растворены с использованием 100°C 9,3 М LiBr в сушильном шкафу с температурой 100°C в течение 1 час. 35,48 г шелковых волокон растворялись за одну загрузку для того, чтобы создать 20%-ый раствор шелка в LiBr. Растворенный в LiBr шелк был затем разбавлен до 1% шелка и профильтрован через фильтр с размером ячеек 5 мкм для удаления крупного мусора. 1000 мл 1%-го отфильтрованного шелкового раствора использовалось в качестве начального объема/объема диафильтрации для TFF. После удаления LiBr раствор подвергался ультрафильтрации до объема приблизительно 300 мл. В результате было собрано 312 мл раствора шелка с концентрацией 2,7%.

Приготовление растворов фиброина шелка с более высокими молекулярными массами показано в Таблице О.

Таблица О. Приготовление и свойства растворов фиброина шелка.

Название образца	Время экстракции (мин)	Температура экстракции (°C)	Температура LiBr (°C)	Температура сушильного шкафа/раствора	Средняя среднемолекулярная масса (кДальтон)	Средняя полидисперсность
Группа А TFF	60	100	100	100°C сушильный шкаф	34,7	2,94
Группа А DIS	60	100	100	100°C сушильный шкаф	44,7	3,17
Группа В TFF	60	100	100	100°C раствор	41,6	3,07
Группа В DIS	60	100	100	100°C раствор	44,0	3,12
Группа D DIS	30	90	60	60°C раствор	129,7	2,56
Группа D FIL	30	90	60	60°C раствор	144,2	2,73
Группа E DIS	15	100	Комнатная температура	60°C раствор	108,8	2,78
Группа E FIL	15	100	Комнатная температура	60°C раствор	94,8	2,62

Шелковая водная композиция покрытия для нанесения на ткани показана в нижеприведенных Таблицах Р и Q.

Таблица Р. Характеристики раствора шелка					
	Молекулярная масса:	57 кДальтон			
	Полидисперсность:	1,6			
	% шелка	5,0%	3,0%	1,0%	0,5%
Параметры процесса					
	Экстракция				
	Время кипения:	30 мин			
	Температура кипения:	100°C			

	Температура промывки:	60°C			
	Растворение				
	Температура LiBr:	100			
	Температура сушильного шкафа:	100°C			
	Время в сушильном шкафу:	60 мин			
Таблица Q. Характеристики раствора шелка					
	Молекулярная масса:	25 кДальтон			
	Полидисперсность:	2,4			
	% шелка	5,0%	3,0%	1,0%	0,5%
Параметры процесса	Экстракция				
	Время кипения:	60 мин			
	Температура кипения:	100°C			
	Температура промывки:	60°C			
	Растворение				
	Температура LiBr:	100°C			
	Температура сушильного шкафа:	100°C			
	Время в сушильном шкафу:	60 мин			

Три (3) раствора шелка использовались для получения пленки со следующими результатами:

Раствор #1 представляет собой шелк с концентрацией 5,9 мас.%, средней молекулярной массой 19,8 кДальтон и PD 2,2 (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 60 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

Раствор #2 представляет собой шелк с концентрацией 6,4% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 60°C в течение 4 час).

Раствор #3 представляет собой шелк с концентрацией 6,17% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

Пленки были изготовлены в соответствии с публикацией Rockwood et al. (Nature Protocols; Vol. 6; No. 10; published on-line Sep. 22, 2011; doi:10.1038/nprot.2011.379). 4 мл 1 мас./об.% или 2 мас./об.% водного раствора шелка добавлялись в чашку Петри диаметром 100 мм (объем шелка можно варьировать для более толстых или тонких пленок, и это не критично), и оставались сохнуть в течение ночи без крышки. На дно вакуумного эксикатора наливалась вода. Сухие пленки помещались в эксикатор и создавался вакуум, позволяя пленкам отжигаться в воде в течение 4 час перед их удалением. Пленки, отлитые из раствора #1, не дали структурно сплошной пленки; пленка растрескалась на несколько частей. Эти кусочки пленки растворялись в воде, несмотря на обработку отжигом в воде.

Растворы шелка с различными молекулярными массами и/или комбинациями молекулярных масс могут быть оптимизированы для применения в виде геля. Ниже приводится пример этого процесса, но он не предназначен для ограничения применения или состава. Три (3) раствора шелка использовались для получения геля со следующими результатами:

Раствор #1 представляет собой шелк с концентрацией 5,9 мас.%, средней молекулярной массой 19,8 кДальтон и PD 2,2 (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 60 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

Раствор #2 представляет собой шелк с концентрацией 6,4% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 60°C в течение 4 час).

Раствор #3 представляет собой шелк с концентрацией 6,17% (приготовлен с помощью экстракции кипячением в течение 30 мин и растворения LiBr при 100°C в течение 1 час).

«Egel» представляет собой процесс электрогелеобразования, описанный в публикации Rockwood et al. Вкратце, 10 мл водного раствора шелка добавляются в коническую пробирку объемом 50 мл, и пара электродов из платиновой проволоки погружается в раствор шелка. К платиновым электродам прикладывался потенциал 20 В в течение 5 мин, затем электропитание отключалось и гель собирался. Раствор #1 не формировал EGEL после 5 мин приложения электрического тока.

Растворы #2 и #3 формировали гель в соответствии с опубликованным протоколом пероксидазы хрена (HRP). Поведение казалось типичным для опубликованных растворов.

Материалы и способы: следующее оборудование и материал используются при определении молекулярной массы шелка: Agilent 1100 с программным обеспечением Chemstation версии 10.01; детектор показателя преломления (RID); аналитические весы; мерные колбы (1000 мл, 10 мл и 5 мл); вода для HPLC; хлорид натрия ЧДА; гептагидрат двухосновного фосфата натрия ЧДА; фосфорная кислота; стандарты молекулярной массы декстрана с номинальной молекулярной массой 5 кДальтон, 11,6 кДальтон, 23,8 кДальтон, 48,6 кДальтон и 148 кДальтон; PET или полипропиленовые одноразовые центрифужные пробирки объемом 50 мл; градуированные пипетки; флаконы для HPLC из темного стекла с тефлоновыми крышками; колонка Phenomenex PolySep GFC P-4000 (размер: 7,8 мм x 300 мм).

Процедурные шаги:

А) Приготовление 1 л подвижной фазы (0,1 М раствор хлорида натрия в 0,0125 М натрий-фосфатного буфера)

Возьмите чистый и сухой химический стакан на 250 мл, поставьте его на весы и тарируйте вес. Добавьте в химический стакан примерно 3,3509 г гептагидрата двухосновного фосфата натрия. Запишите точный вес взвешенного двухосновного фосфата натрия. Растворите взвешенный фосфат натрия, добавляя в химический стакан 100 мл воды для HPLC. Будьте осторожны, чтобы не пролить содержимое стакана.

Осторожно перенесите раствор в чистую и сухую мерную колбу на 1000 мл. Промойте химический стакан и перенесите промывочную жидкость в мерную колбу. Повторите промывку 4-5 раз. В отдельный чистый и сухой химический стакан на 250 мл отвесьте ровно около 5,8440 г хлорида натрия. Растворите взвешенный хлорид натрия в 50 мл воды и перенесите этот раствор в раствор фосфата натрия в мерной колбе. Промойте химический стакан и перенесите промывочную жидкость в мерную колбу. Доведите pH раствора до $7,0 \pm 0,2$ фосфорной кислотой. Доведите объем в мерной колбе водой для HPLC до 1000 мл и энергично потрясите ее для однородного перемешивания раствора. Профильтруйте раствор через полиамидный мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм. Перенесите раствор в чистую и сухую бутылку с растворителем и промаркируйте бутылку. Объем раствора можно варьировать в зависимости от потребности путем соответствующего изменения количества двухосновного гептагидрата фосфата натрия и хлорида натрия.

В) Приготовление стандартных растворов декстрана.

Для каждой партии анализируемых образцов используется не менее пяти различных стандартов молекулярной массы, так что ожидаемое значение тестируемого образца ограничивается с обеих сторон значением используемого стандарта. Промаркируйте шесть 20 мл сцинтилляционных стеклянных флаконов в соответствии со стандартами молекулярной массы. Аккуратно взвесьте приблизительно 5 мг каждого из стандартов молекулярной массы декстрана и запишите вес. Растворите стандарты молекулярной массы декстрана в 5 мл подвижной фазы, чтобы получить стандартный раствор с концентрацией 1 мг/мл.

С) Приготовление растворов образцов

При приготовлении растворов образцов, если существуют ограничения на количество доступного образца, приготовление может быть масштабировано при сохранении соотношений. В зависимости от типа образца и содержания протеина шелка в образце взвесьте достаточное количество образца в одноразовой центрифужной пробирке объемом 50 мл на аналитических весах, чтобы приготовить раствор образца с концентрацией 1 мг/мл для анализа. Растворите образец в эквивалентном объеме подвижной фазы, сделайте раствор с концентрацией 1 мг/мл. Плотно закройте пробирки и перемешайте образцы (в растворе). Оставьте раствор образца на 30 мин при комнатной температуре. Снова осторожно перемешайте раствор образца в течение 1 мин и отцентрифугируйте при 4000 об/мин в течение 10 мин.

Д) Анализ HPLC образцов

Перенесите 1,0 мл всех стандартов и растворов образцов в отдельные флаконы для HPLC. Введите стандарты молекулярной массы (по одной инъекции каждого) и каждый образец в двух экземплярах. Проанализируйте все стандарты и растворы образцов, используя следующие условия HPLC:

Колонка	PolySep GFC P-4000 (7,8×300 мм)
---------	---------------------------------

Температура колонки	25°C
Детектор	Детектор показателя преломления (температура 35°C)
Впрыскиваемый объем	25,0 мкл
Подвижная фаза	0,1 М раствор хлорида натрия в 0,0125 М буфере фосфата натрия
Скорость потока	1,0 мл/мин
Время прогона	20,0 мин

Е) Анализ данных и вычисления - Вычисление средней молекулярной массы с использованием программного обеспечения *Citrus*

Загрузите файлы с данными хроматографии стандартов и аналитических образцов в программное обеспечение *Citrus SEC* для сбора данных и анализа молекулярной массы. Рассчитайте средневесовую молекулярную массу (M_w), среднечисловую молекулярную массу (M_n), пиковую среднюю молекулярную массу (M_p) и полидисперсность для каждой инъекции образца.

Фрагменты паучьего шелка

Паучьи шелка представляют собой природные полимеры, состоящие из трех доменов: повторяющегося среднего домена ядра, который доминирует в белковой цепи, и неповторяющихся N-концевых и C-концевых доменов. Большой ядерный домен организован в виде блок-сополимера, в котором чередуются две основные последовательности, кристаллические [поли(A) или поли(GA)] и менее кристаллические (GGX или GPGXX) полипептиды. Паутинный шелк представляет собой белковый комплекс, состоящий из белка 1 основного ампулярного паутинного шелка (MaSp1) и белка 2 основного ампулярного паутинного шелка (MaSp2). Оба шелка имеют длину примерно 3500 аминокислот. MaSp1 можно найти в ядре волокна и на периферии, тогда как MaSp2 образует кластеры в определенных областях ядра. Большие центральные домены MaSp1 и MaSp2 организованы в виде блок-сополимеров, в которых две основные последовательности, кристаллические [поли(A) или поли(GA)] и менее кристаллические (GGX или GPGXX) полипептиды чередуются в ядерном домене. Мотивам поли(A)/(GA), GGX и GPGXX приписаны специфические вторичные структуры, включая β -лист, α -спираль и β -спираль соответственно. Первичная последовательность, состав и вторичные структурные элементы повторяющегося основного домена отвечают за механические свойства паучьего шелка; тогда как неповторяющиеся N- и C-концевые домены необходимы для хранения жидкого шелкового раствора в просвете и формирования волокон в прядильном канале.

Основное различие между MaSp1 и MaSp2 заключается в наличии остатков пролина (P), составляющих 15% от общего содержания аминокислот в MaSp2, тогда как MaSp1 не содержит пролина. Подсчитав количество остатков пролина в паутинном шелке *N. clavipes*, можно оценить присутствие двух белков в волокнах; 81% MaSp1 и 19% MaSp2. Различные пауки имеют различные соотношения MaSp1 и MaSp2. Например, паутинное шелковое волокно кругового ткача *Argiope aurantia* содержит 41% MaSp1 и 59% MaSp2. Такие изменения в соотношениях основных ампулярных шелков могут определять характеристики шелкового волокна.

Для одного вида пауков-кругопрядов известно по меньшей мере семь различных типов белков шелка. Шелка различаются по первичной последовательности, физическим свойствам и функциям. Например, паутинные шелка, используемые для изготовления рамок, радиусов и страховочных нитей, известны своими выдающимися механическими свойствами, включая прочность, ударную вязкость и эластичность. При равном весе шелк паука имеет более высокую прочность, чем сталь и кевлар. Жгутиковый шелк, обнаруженный в спиральях захвата, имеет растяжимость до 500%. Малый ампулярный шелк, встречающийся во вспомогательных спиральях круговой паутины и в обертке добычи, обладает высокой ударной вязкостью и почти такой же прочностью, что и большой ампулярный шелк, но не подвергается сверхсжатию в воде.

Шелк паука известен своей высокой прочностью на растяжение и ударной вязкостью. Рекомбинантные протеины шелка также придают выгодные свойства косметическим или дерматологическим композициям, в частности способность улучшать увлажняющее или смягчающее действие, хорошее пленкообразующее свойство и низкую поверхностную плотность. Разнообразные и уникальные биомеханические свойства вместе с биосовместимостью и низкой скоростью деградации делают шелк паука отличным кандидатом в качестве биоматериала для тканевой инженерии, направленного восстановления тканей и доставки лекарств, для косметических продуктов (например, для укрепления ногтей и волос, средств по уходу за кожей) и промышленных материалов (например, нанопроволок, нановолокон, поверхностных покрытий).

В одном варианте осуществления протеин шелка может включать в себя полипептид, полученный из природных протеинов паучьего шелка. Этот полипептид особенно не ограничивается, если он получается из природных протеинов паучьего шелка, и его примеры включают в себя природные протеины паучьего шелка и рекомбинантные протеины паучьего шелка, такие как варианты, аналоги, производные и т.п. природных протеинов паучьего шелка. С точки зрения превосходного сопротивления разрыву полипептид может быть получен из основных протеинов паутинного шелка, продуцируемых в основных ампулозных железах пауков. Примеры основных протеинов паутинного шелка включают в себя основной ампулярный спидроин MaSp1 и MaSp2 из *Nephila clavipes* и ADF3 и ADF4 из *Araneus diadematus* и т.д. Примеры полипептида, полученного из основных протеинов паутинного шелка, включают в себя варианты, аналоги, производные и т.п. основных протеинов паутинного шелка. Кроме того, полипептид может быть получен из жгутиковых протеинов шелка, продуцируемых жгутиковыми железами пауков. Примеры жгутиковых протеинов шелка включают в себя жгутиковые протеины шелка, полученные из *Nephila clavipes* и т.д.

Примеры полипептида, полученного из основных протеинов паутинного шелка, включают в себя полипептид, содержащий два или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), предпочтительно полипептид, содержащий пять или более таких блоков, и более предпочтительно полипептид, содержащий десять или более таких блоков. Альтернативно, полипептид,

полученный из основных протеинов паутинного шелка, может представлять собой полипептид, который содержит блоки аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), и который имеет на С-конце аминокислотную последовательность, представленную любой из последовательностей №№: 1-3 патента США № 9051453, или аминокислотную последовательность, имеющую гомологию 90% или более с аминокислотной последовательностью, представленной любой из последовательностей №№: 1-3 патента США № 9051453. В полипептиде, полученном из основных протеинов паутинного шелка, блоки аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), могут быть одинаковыми, или они могут отличаться друг от друга. В случае получения рекомбинантного протеина с использованием в качестве хозяина микроба, такого как *Escherichia coli*, молекулярная масса полипептида, полученного из основных протеинов паутинного шелка, составляет 500 кДальтон или меньше, или 300 кДальтон или меньше, или 200 кДальтон или меньше с точки зрения производительности.

В формуле (1) REP1 означает полиаланин. В REP1 количество последовательно расположенных остатков аланина предпочтительно равно 2 или больше, более предпочтительно 3 или больше, еще более предпочтительно 4 или больше, и особенно предпочтительно 5 или больше. Кроме того, в REP1 количество последовательно расположенных остатков аланина предпочтительно равно 20 или меньше, более предпочтительно 16 или меньше, еще более предпочтительно 12 или меньше, и особенно предпочтительно 10 или меньше. В формуле (1) REP2 представляет собой аминокислотную последовательность, состоящую из 10-200 аминокислотных остатков. Общее количество остатков глицина, серина, глутамина и аланина, содержащихся в этой аминокислотной последовательности, составляет 40% или больше, предпочтительно 60% или больше, и более предпочтительно 70% или больше относительно общего количества содержащихся в ней аминокислотных остатков.

В основном паутинном шелке REP1 соответствует кристаллической области в волокне, где формируется кристаллический β -лист, а REP2 соответствует аморфной области в волокне, где большинство частей не имеет регулярной конфигурации и обладает большей гибкостью. Кроме того, [REP1-REP2] соответствует повторяющейся области (повторяющейся последовательности), состоящей из кристаллической области и аморфной области, которая является характерной последовательностью протеинов паутинного шелка.

Фрагменты рекомбинантного шелка

В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного шелка относится к рекомбинантным полипептидам паучьего шелка, рекомбинантным полипептидам шелка насекомого или рекомбинантным полипептидам шелка мидий. В некоторых вариантах осуществления фрагмент рекомбинантного протеина шелка, раскрытый в настоящем документе, включает в себя рекомбинантные полипептиды шелка пауков *Araneidae* или *Araneoids*, или рекомбинантные полипептиды шелка насекомых *Bombyx mori*. В

некоторых вариантах осуществления фрагмент рекомбинантного протеина шелка, раскрытый в настоящем документе, включает в себя рекомбинантные полипептиды шелка пауков Araneidae или Araneoids. В некоторых вариантах осуществления фрагмент рекомбинантного протеина шелка, раскрытый в настоящем документе, включает в себя блок-сополимер, имеющий повторяющиеся блоки, полученные из природных полипептидов шелка пауков Araneidae или Araneoids. В некоторых вариантах осуществления фрагмент рекомбинантного протеина шелка, раскрытый в настоящем документе, включает в себя блок-сополимер, имеющий синтетические повторяющиеся блоки, полученные из полипептидов шелка пауков Araneidae или Araneoids, и неповторяющиеся блоки, полученные из природных повторяющихся блоков полипептидов шелка пауков Araneidae или Araneoids.

Недавние достижения в области генной инженерии позволили получить различные типы рекомбинантных протеинов шелка. Технология рекомбинантной ДНК была использована для обеспечения более практичного источника протеинов шелка. Используемый в настоящем документе термин «рекомбинантный протеин шелка» относится к синтетическим протеинам, произведенным гетерологически в прокариотических или эукариотических системах экспрессии с использованием методов генной инженерии.

Различные способы синтеза рекомбинантных пептидов шелка известны и были описаны в работе Ausubel et al., *Current Protocols in Molecular Biology* § 8 (John Wiley & Sons 1987, (1990)), включенной в настоящий документ посредством ссылки. Грамотрицательная палочковидная бактерия *E.coli* является хорошо зарекомендовавшим себя хозяином для производства протеинов в промышленных масштабах. Поэтому большинство рекомбинантных шелков было произведено в *E.coli*. *E.coli*, которой легко манипулировать, имеет короткое время генерации, относительно низкую стоимость, и может масштабироваться для производства большего количества протеина.

Рекомбинантные протеины шелка могут быть произведены с помощью трансформированных прокариотических или эукариотических систем, содержащих комплементарную ДНК, кодирующую протеин шелка, фрагмент этого протеина или аналог такого протеина. Подход рекомбинантной ДНК позволяет производить рекомбинантные шелка с запрограммированными последовательностями, вторичными структурами, архитектурой и точной молекулярной массой. В этом процессе имеются четыре основные стадии: (i) дизайн и сборка синтетических генов, подобных шелку, в генетические «кассеты», (ii) вставка этого сегмента в вектор рекомбинантной ДНК, (iii) трансформация этой молекулы рекомбинантной ДНК в клетку-хозяина и (iv) экспрессия и очистка отобранных клонов.

Использующийся в настоящем документе термин «рекомбинантные векторы» включает в себя любые векторы, известные специалисту в данной области техники, включая плазмидные векторы, космидные векторы, фаговые векторы, такие как фаг лямбда, вирусные векторы, такие как аденовирусные или бакуловирусные векторы, или

векторы с искусственными хромосомами, такие как бактериальные искусственные хромосомы (ВАС), искусственные хромосомы дрожжей (УАС) или искусственные хромосомы Р1 (РАС). Упомянутые векторы включают в себя векторы экспрессии, а также векторы клонирования. Векторы экспрессии содержат плазмиды, а также вирусные векторы, и обычно содержат желаемую кодирующую последовательность и соответствующие последовательности ДНК, необходимые для экспрессии функционально связанной кодирующей последовательности в конкретном организме-хозяине (например, бактериях, дрожжах или растениях) или экспрессии в системах *in vitro*. Клонирование векторы обычно используются для создания и амплификации определенного желаемого фрагмента ДНК, и в них могут отсутствовать функциональные последовательности, необходимые для экспрессии желаемых фрагментов ДНК.

Прокариотические системы включают в себя грамотрицательные бактерии или грамположительные бактерии. Прокариотические векторы экспрессии могут включать в себя точку начала репликации, которая может быть распознана организмом-хозяином, гомологичный или гетерологичный промотор, функциональный в указанном хозяине, последовательность ДНК, кодирующую протеин паучьего шелка, фрагмент этого протеина или аналог этого протеина. Неограничивающими примерами прокариотических экспрессирующих организмов являются клетки *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Corynebacterium glutamicum*, *Anabaena*, *Caulobacter*, *Gluconobacter*, *Rhodobacter*, *Pseudomonas*, *Paracoccus*, *Bacillus* (например *Bacillus subtilis*) *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Rhizobium* (*Sinorhizobium*), *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Methylobacterium*, *Propionibacterium*, *Staphylococcus* или *Streptomyces*.

Эукариотические системы включают в себя дрожжи и клетки насекомых, млекопитающих или растений. В этом случае векторы экспрессии могут включать в себя точку начала репликации плазмиды дрожжей или автономную репликационную последовательность, промотор, последовательность ДНК, кодирующую белок шелка паука, фрагмент или аналогичный белок, последовательность полиаденилирования, сайт терминации транскрипции и, наконец, ген выбора. Неограничивающие примеры эукариотических экспрессирующих организмов включают в себя дрожжи, такие как *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia pastoris*, базидиоспорогенные, аскоспорогенные, нитчатые грибы, такие как *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus nidulans*, *Trichoderma reesei*, *Acremonium chrysogenum*, *Candida*, *Hansenula*, *Kluyveromyces*, *Saccharomyces* (например *Saccharomyces cerevisiae*), *Schizosaccharomyces*, *Pichia* (например *Pichia pastoris*) или клетки *Yarrowia* и т.д., клетки млекопитающих, такие как ячейки HeLa, клетки COS, клетки CHO и т.д., клетки насекомых, такие как клетки Sf9, клетки MEL и т.д., «клетки хозяина-насекомого», такие как клетки *Spodoptera frugiperda* или *Trichoplusia ni*, клетки SF9, клетки SF-21 или клетки High-Five, где SF-9 и SF-21 представляют собой клетки яичников *Spodoptera frugiperda*, а клетки High-Five представляют собой яйцеклетки *Trichoplusia ni*, «клетки растения-хозяина», такие как клетки табака,

картофеля или гороха.

Было исследовано множество гетерологичных систем-хозяев для получения различных типов рекомбинантного шелка. Рекомбинантные частичные спидроины, а также искусственные шелка были клонированы и экспрессированы в бактериях (*Escherichia coli*), дрожжах (*Pichia pastoris*), насекомых (личинках тутового шелкопряда), растениях (табак, соя, картофель, арабидопсис), клеточных линиях млекопитающих (ВНТ/хомяк) и трансгенных животных (мышей, коз). Большинство протеинов шелка производится с N- или C-концевыми His-метками, чтобы упростить очистку и произвести достаточное количество протеина.

В некоторых вариантах осуществления хозяин, подходящий для экспрессии рекомбинантного протеина паучьего шелка с использованием гетерогенной системы, может включать в себя трансгенных животных и растения. В некоторых вариантах осуществления хозяин, подходящий для экспрессии рекомбинантного протеина паучьего шелка с использованием гетерогенной системы, представляет собой клеточные линии бактерий, дрожжей, млекопитающих. В некоторых вариантах осуществления хозяин, подходящий для экспрессии рекомбинантного протеина паучьего шелка с использованием гетерогенной системы, представляет собой *E. coli*. В некоторых вариантах осуществления хозяин, подходящий для экспрессии рекомбинантного протеина паучьего шелка с использованием гетерогенной системы, представляет собой трансгенный тутовый шелкопряд *B. mori*, созданный с использованием технологий редактирования генома (например, CRISPR).

Рекомбинантный протеин шелка в данном описании включает синтетические белки, которые основаны на повторяющихся блоках натуральных протеинов шелка. Помимо синтетических повторяющихся последовательностей протеина шелка, они могут дополнительно содержать одну или более природных неповторяющихся последовательностей протеина шелка.

В некоторых вариантах осуществления «рекомбинантный протеин шелка» относится к рекомбинантному протеину шелка тутового шелкопряда или его фрагментам. Сообщалось о рекомбинантном производстве фиброина шелка и серицина шелка. Для производства используются различные хозяева, включая *E. coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Pseudomonas sp.*, *Rhodopseudomonas sp.*, *Bacillus sp.* и *Streptomyces*. См. патент EP 0230702, который включен в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

Настоящее изобретение также предлагает конструкцию и биологический синтез мультиблок-полимера, подобного протеину фиброина шелка, содержащего гексапептид GAGAGX (X представляет собой A, Y, V или S), полученный из повторяющегося домена тяжелой цепи шелка *B. mori* (H-цепи).

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает мультиблок-полимеры, подобные протеину шелка, полученные из повторяющегося домена тяжелой цепи шелка *B. mori* (H-цепи), содержащие повторяющиеся блоки гексапептида GAGAGS. Гексапептид GAGAGS является основным блоком H-цепи и

в американском патенте № 5994099. Американский патент № 6268169 описывает рекомбинантный синтез подобных паучьему шелку протеинов, полученных из повторяющейся пептидной последовательности, обнаруженной в природной паутине пауков *Nephila clavipes*, с помощью рекомбинантных систем экспрессии *E. coli*, *Bacillus subtilis* и *Pichia pastoris*. Патентный документ WO 03/020916 описывает кодирование клона комплементарной ДНК и рекомбинантное продуцирование протеинов паучьего шелка, имеющих повторяющиеся последовательности, полученные из главных ампулярных желез *Nephila madagascariensis*, *Nephila senegalensis*, *Tetragnatha kauaiensis*, *Tetragnatha versicolor*, *Argiope aurantia*, *Argiope trifasciata*, *Gasteracantha mammosa* и *Latrodectus geometricus*, жгутиковых желез *Argiope trifasciata*, ампуловидных желез *Dolomedes tenebrosus*, двух наборов шелковых желез *Plectreurys tristis* и шелковых желез *мигаломорфа Euagrus chisoseus*. Каждая из приведенных выше ссылок включена в настоящий документ посредством ссылки во всей своей полноте.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка представляет собой гибрид протеина паучьего шелка и протеина шелка насекомого, протеина паучьего шелка и коллагена, протеина паучьего шелка и резилина, или протеина паучьего шелка и кератина. Повторяющийся блок паучьего шелка содержит или состоит из аминокислотной последовательности области, которая содержит или состоит из по меньшей мере одного пептидного мотива, который повторяется в природном полипептиде главной ампулярной железы, таком как паутинный полипептид паучьего шелка, полипептиде малой ампулярной железы, жгутиковом полипептиде, агрегированном полипептиде паучьего шелка, гроздевидном полипептиде паучьего шелка или грушевидном полипептиде паучьего шелка.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка в данном описании содержит синтетические протеины паучьего шелка, полученные из повторяющихся блоков природных протеинов паучьего шелка, консенсусную последовательность и опционально одну или несколько природных неповторяющихся последовательностей протеина паучьего шелка. Повторяющиеся блоки природного полипептида паучьего шелка могут включать в себя паутинные полипептиды паучьего шелка или жгутикообразные полипептиды шелка пауков *Araneidae* или *Araneoids*.

Используемый в настоящем документе термин «повторяющийся блок» шелка паука содержит или состоит из по меньшей мере одного пептидного мотива, который повторяется внутри натурального полипептида большой ампуловидной железы, таком как паутинный полипептид паучьего шелка, полипептид малой ампуловидной железы, жгутиковый полипептид, агрегированный полипептид паучьего шелка, гроздевидный полипептид паучьего шелка или грушевидный полипептид паучьего шелка. «Повторяющийся блок» относится к области, которая соответствует в последовательности аминокислот области, которая содержит или состоит по меньшей мере из одного пептидного мотива (например AAAAAA или GPGQQ), который повторяется в природном полипептиде шелка (например MaSpI, ADF-3, ADF-4 или Flag) (то есть идентичная

последовательность аминокислот), или последовательности аминокислот, по существу сходной с ней (то есть вариационная последовательность аминокислот). «Повторяющийся блок», имеющий аминокислотную последовательность, которая «по существу сходна» с соответствующей аминокислотной последовательностью внутри природного полипептида шелка (то есть повторяющийся блок дикого типа) также сходен в отношении своих свойств, например протеин шелка, содержащий «по существу сходный повторяющийся блок», все еще нерастворим и сохраняет свою нерастворимость. «Повторяющийся блок», имеющий аминокислотную последовательность, которая «идентична» аминокислотной последовательности встречающегося в природе полипептида шелка, например, может быть частью полипептида шелка, соответствующей одному или нескольким пептидным мотивам MaSpI, MaSpII, ADF-3 и/или ADF-4. «Повторяющийся блок», имеющий аминокислотную последовательность, которая «по существу подобна» последовательности аминокислот природного полипептида шелка, например, может быть частью полипептида шелка, соответствующей одному или нескольким пептидным мотивам MaSpI, MaSpII, ADF-3 и/или ADF-4, но имеющей одну или несколько аминокислотных замен в определенных положениях аминокислот.

Используемый в настоящем документе термин «консенсусная пептидная последовательность» относится к аминокислотной последовательности, которая содержит аминокислоты, часто встречающиеся в определенном положении (например, «G»), и в которой другие аминокислоты, которые дополнительно не определяются, заменены держателем места «X». В некоторых вариантах осуществления консенсусная последовательность представляет собой по меньшей мере одну из (i) GPGXX, где X представляет собой аминокислоту, выбираемую из A, S, G, Y, P и Q; (ii) GGX, где X представляет собой аминокислоту, выбираемую из Y, P, R, S, A, T, N и Q, предпочтительно Y, P и Q; (iii) A_x, где x представляет собой целое число от 5 до 10.

Консенсусные пептидные последовательности GPGXX и GGX, т.е. мотивы, богатые глицином, обеспечивают гибкость полипептиду шелка и таким образом нити, образованной из протеина шелка, содержащего упомянутые мотивы. Более подробно, повторяющийся мотив GPGXX образует спиральные структуры, которые придают эластичность полипептиду шелка. Основной ампулярный шелк и жгутиковый шелк имеют мотив GPGXX. Повторяющийся мотив GGX связан со спиральной структурой, имеющей три аминокислоты на виток, и встречается в шелках большинства пауков. Мотив GGX может придавать шелку дополнительные эластичные свойства. Повторяющийся полиаланиновый мотив A_x (пептид) образует кристаллическую структуру β-листа, которая придает прочность полипептиду шелка, как описано, например, в патентном документе WO 03/057727.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка в данном описании содержит два идентичных повторяющихся блока, каждый из которых содержит по меньшей мере одну, предпочтительно одну, аминокислотную последовательность, выбираемую из группы, состоящей из: GGRPSDTYG и GGRPSSSYG,

полученных из резилина. Резилин представляет собой эластомерный протеин, обнаруженный у большинства членистоногих, который обеспечивает низкую жесткость и высокую прочность.

Используемый в настоящем документе термин «неповторяющиеся блоки» относится к аминокислотной последовательности, которая «по существу аналогична» соответствующей неповторяющейся (карбоксиконцевой) аминокислотной последовательности в природном паутинном полипептиде (то есть неповторяющийся (карбоксиконцевой) блок дикого типа, предпочтительно внутри ADF-3 (последовательность №: 1), ADF-4 (последовательность №: 2), NR3 (последовательность №: 41), NR4 (последовательность №: 42), ADF-4 паука *Araneus diadematus*, как описано в американском патенте № 8367803, пептида C16 (протеин паучьего шелка eADF4, молекулярная масса 47,7 кДальтон, AMSilk), содержащего 16 повторов последовательности GSSAAAAAAAASGPGGYGPENQGPSGPGGYGPGGP, аминокислотной последовательности, адаптированной из природной последовательности ADF4 *A. diadematus*. Неповторяющийся ADF-4 и его варианты демонстрируют эффективное поведение при сборке.

Среди синтетических протеинов паучьего шелка рекомбинантный протеин шелка в данном описании содержит в некоторых вариантах осуществления протеин C16, имеющий полипептидную последовательность №: 1, как описано в американском патенте № 8288512. Помимо полипептидной последовательности №: 1 также включаются, в частности, функциональные эквиваленты, функциональные производные и соли этой последовательности.

Используемый в настоящем документе термин «функциональные эквиваленты» относится к мутантам, которые по меньшей мере в одном положении вышеупомянутых аминокислотных последовательностей содержат аминокислоту, отличную от конкретно указанной.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка в данном описании содержит в эффективном количестве по меньшей мере один природный или рекомбинантный протеин шелка, включая протеин паучьего шелка, соответствующий Spidroin major 1, описанному в работе Xu et al., PNAS, USA, 87, 7120, (1990), Spidroin major 2, описанному в работе Hinman and Lewis, J. Biol. Chem., 267, 19320, (1992), рекомбинантный протеин паучьего шелка, описанный в патентной заявке US № 2016/0222174 и патентах US №№ 9051453, 9617315, 9689089, 8173772, 8642734, 8367803, 8097583, 8030024, 7754851, 7148039, 7060260, или, альтернативно, второстепенные спидроины, описанные в патентной заявке WO 95/25165. Каждая из процитированных выше ссылок включена в настоящий документ посредством ссылки во всей своей полноте. Дополнительные рекомбинантные протеины паучьего шелка, подходящие для рекомбинантного RSPF по настоящему изобретению, включают в себя ADF3 и ADF4 из главной ампулярной железы *Araneus diadematus*.

Рекомбинантный шелк также описан в других патентах и патентных заявках,

включенных в настоящий документ посредством ссылки: US 2004590196, US 7754851, US 2007654470, US 7951908, US 2010785960, US 8034897, US 20090263430, US 2008226854, US 20090123967, US 2005712095, US 2007991037, US 20090162896, US 200885266, US 8372436, US 2007989907, US 2009267596, US 2010319542, US 2009265344, US 2012684607, US 2004583227, US 8030024, US 2006643569, US 7868146, US 2007991916, US 8097583, US 2006643200, US 8729238, US 8877903, US 20190062557, US 20160280960, US 20110201783, US 2008991916, US 2011986662, US 2012697729, US 20150328363, US 9034816, US 20130172478, US 9217017, US 20170202995, US 8721991, US 2008227498, US 9233067, US 8288512, US 2008161364, US 7148039, US 1999247806, US 2001861597, US 2004887100, US 9481719, US 8765688, US 200880705, US 2010809102, US 8367803, US 2010664902, US 7569660, US 1999138833, US 2000591632, US 20120065126, US 20100278882, US 2008161352, US 20100015070, US 2009513709, US 20090194317, US 2004559286, US 200589551, US 2008187824, US 20050266242, US 20050227322 и US 20044418.

Рекомбинантный шелк также описан в других патентах и патентных заявках, включенных в настоящий документ посредством ссылки: US 20190062557, US 20150284565, US 20130225476, US 20130172478, US 20130136779, US 20130109762, US 20120252294, US 20110230911, US 20110201783, US 20100298877, US 10478520, US 10253213, US 10072152, US 9233067, US 9217017, US 9034816, US 8877903, US 8729238, US 8721991, US 8097583, US 8034897, US 8030024, US 7951908, US 7868146 и US 7754851.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка в данном описании содержит или состоит из 2-80 повторяющихся блоков, каждый из которых независимо выбирается из GPGXX, GGX и A_x, как определено в настоящем документе.

В некоторых вариантах осуществления рекомбинантный протеин паучьего шелка в данном описании содержит или состоит из повторяющихся блоков, каждый из которых независимо выбирается из группы, состоящей из GPGAS, GPGSG, GPGGY, GPGGP, GPGGA, GPGQQ, GPGGG, GPGQG, GPGGS, GGY, GGP, GGA, GGR, GGS, GGT, GGN, GGQ, AAAAA, AAAAAA, AAAAAAA, AAAAAAAA, AAAAAA AAAA, AAAAAA AAAA, GGRPSDTYG и GGRPSSSYG, (i) GPYGPASAAAAAAGGYGPGSGQQ, (ii) GSSAAAAAAAASGPGGYGPENQGPSGPGGYGPGGP, (iii) GPGQQGPGQQGPGQQGPGQQ: (iv) GPGGAGGPYGPAGGAGGPYGPAGGAGGPY, (v) GGTTHIEDLDITIDGADGPITISEELTI, (vi) PGSSAAAAAAAASGPGQQGQGQQGQGGRPSDTYG, (vii) SAAAAAAAAGPGGGNGGRPSDTYGAPGGGNGGRPSSSYG, (viii) GGAGGAGGAGGSGGAGGS (последовательность №: 27), (ix) GPGGAGPGGYGPGGSGPGGYGPGGSGPGGY, (x) GPYGPASAAAAAAGGYGPGCGQQ, (xi) GPYGPASAAAAAAGGYGPGKGGQQ, (xii) GSSAAAAAAAASGPGGYGPENQGPCGPGGYGPGGP, (xiii) GSSAAAAAAAASGPGGYGPKNQGPSGPGGYGPGGP, (xiv)

GSSAAAAAAAAASGPGGYGPKNQGPSGPGGYGPGGP, или их вариантов, как описано в американском патенте № 8877903, например, синтетический пептид паука, имеющий последовательный порядок GPGAS, GGY, GPGSG в цепи пептида, или последовательный порядок AAAAAAAAA, GPGGY, GPGGP в цепи пептида, или последовательный порядок AAAAAAAAA, GPGQG, GGR в цепи пептида.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает подобные протеину шелка мультиблочные пептиды, которые имитируют повторяющиеся блоки аминокислот, полученных из природных протеинов паучьего шелка, таких как домен Spidroin major 1, домен Spidroin major 2 или домен Spidroin minor 1, и профиль вариации между повторяющимися блоками без модификации их трехмерной конформации, причем эти подобные протеину шелка мультиблочные пептиды содержат повторяющийся блок аминокислот, соответствующий одной из нижеприведенных последовательностей (I), (II), (III) и/или (IV).

$[(XGG)_w(XGA)(GXG)_x(AGA)_y(G)_zAG]_p$ Формула (I), в которой: X соответствует тирозину или глутамину, w - целое число, равное 2 или 3, x - целое число от 1 до 3, y - целое число от 5 до 7, z - целое число, равное 1 или 2, и p - целое число, а сам блок имеет любую описанную в настоящем документе средневесовую молекулярную массу, и/или

$[(GPG_2YGPGQ_2)_a(X')_2S(A)_b]_p$ Формула (II), в которой: X' соответствует последовательности аминокислот GPS или GPG, a равно 2 или 3, b является целым числом от 7 до 10, и p является целым числом, а сам блок имеет любую описанную в настоящем документе средневесовую молекулярную массу, и/или

$[(GR)(GA)_l(A)_m(GGX)_n(GA)_l(A)_m]_p$ Формула (III) и/или $[(GGX)_n(GA)_m(A)]_p$ Формула (IV), в которых: X соответствует тирозину, глутамину или аланину, l представляет собой целое число от 1 до 6, m представляет собой целое число от 0 до 4, n представляет собой целое число от 1 до 4 и p представляет собой целое число.

В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного паучьего шелка или аналог протеина паучьего шелка содержит повторяющийся аминокислотный блок последовательности (V):

$[(Xaa Gly Gly)_w(Xaa Gly Ala)(Gly Xaa Gly)_x(Ala Gly Ala)_y(Gly)_zAla Gly]_p$ Формула (V), в котором Xaa представляет собой тирозин или глутамин, w - целое число, равное 2 или 3, x - целое число от 1 до 3, y - целое число от 5 до 7, z - целое число, равное 1 или 2, и p - целое число.

В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного паучьего шелка в данном описании выбирается из группы, состоящей из ADF-3 или его вариантов, ADF-4 или его вариантов, MaSpI (последовательность №: 43) или его вариантов, MaSpII (последовательность №: 44) или его вариантов, как описано в американском патенте № 8367803.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает растворимые в воде протеины рекомбинантного паучьего шелка, произведенные в клетках млекопитающих. Растворимость протеинов паучьего шелка, произведенных в клетках

млекопитающих, объясняется наличием в этих протеинах COOH-конца, что делает их более гидрофильными. Эти COOH-концевые аминокислоты отсутствуют в протеинах паучьего шелка, экспрессируемых микробами-хозяевами.

В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного паучьего шелка в данном описании содержит растворимый в воде протеин рекомбинантного паучьего шелка C16, модифицированный амино- или карбокси-концом, выбранным из аминокислотных последовательностей, состоящих из: GCGGGGGG, GKGGGGGG, GCGGSGGGSGGGG, GKGGGGGGSGGGG и GCGGGGGSGGGG. В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного паучьего шелка в данном описании содержит C₁₆NR₄, C₃₂NR₄, C16, C32, NR₄C₁₆NR₄, NR₄C₃₂NR₄, NR₃C₁₆NR₃ или NR₃C₃₂NR₃, так что молекулярная масса протеина соответствует описанной в настоящем документе.

В некоторых вариантах осуществления протеин рекомбинантного паучьего шелка в данном описании содержит протеин рекомбинантного паучьего шелка, имеющий синтетические повторяющиеся пептидные сегменты и аминокислотную последовательность, адаптированную из природной последовательности ADF4 *A. diadematus*, как описано в американском патенте № 8877903. В некоторых вариантах осуществления RSPF в данном описании содержит протеины рекомбинантного паучьего шелка, содержащие повторяющиеся пептидные звенья, полученные из природных протеинов паучьего шелка, таких как домен Spidroin major 1, домен Spidroin major 2 или домен Spidroin minor 1, где повторяющаяся пептидная последовательность представляет собой GSSAAAAAAAAASGPGQGQGQGQGGRPSDTYG или SAAAAAAAAAGPGGGNGGRPSDTYGAPGGGNGGRPSSSYG, как описано в американском патенте № 8367803.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает протеины рекомбинантного паучьего шелка, состоящие из повторяющегося фрагмента GPGGAGPGGYGPGGSGPGGYGPGGSGPGGY и имеющие молекулярную массу, описанную в настоящем документе.

Используемый в настоящем документе термин «рекомбинантный шелк» относится к протеину рекомбинантного шелка пауков и/или тутового шелкопряда или его фрагментам. В одном варианте осуществления протеин паучьего шелка выбирается из группы, состоящей из обмоточного шелка (шелк железы Achniform), шелка яичной сумки (шелк железы Cylindriform), шелка защитной оболочки яйца (шелк Tubuliform), нелипкого шелка каркасной нити (шелк железы Ampullate), шелка прикрепляющей нити (шелк железы Pyriform), основных волокон липкого шелка (шелк железы Flagelliform), и внешних волокон липкого шелка (шелк железы Aggregate). Например, протеин рекомбинантного паучьего шелка, описанный в настоящем документе, включает в себя протеины, описанные в американской патентной заявке № 2016/0222174 и американских патентах №№ 9051453, 9617315, 9689089, 8173772 и 8642734.

Некоторые организмы производят несколько шелковых волокон с уникальными

последовательностями, структурными элементами и механическими свойствами. Например, пауки-кругопряды имеют шесть уникальных типов желез, которые производят различные последовательности полипептидов шелка, которые полимеризуются в волокна, приспособленные для соответствия нише окружающей среды или жизненного цикла. Волокна называются по имени железы, из которой они происходят, а полипептиды помечаются аббревиатурой железы (например, «Ma») и «Sp» для спидроина (сокращение от паучьего фиброина). В пауках-кругопрядах эти типы включают в себя большой ампулярный (MaSp, также называемый паутинным), малый ампулярный (MiSp), жгутиковый (Flag), гроздевидный (AcSp), трубчатый (TuSp) и грушевидный (PySp). Эта комбинация полипептидных последовательностей по типам волокон, доменам и вариациям среди разных родов и видов организмов приводит к широкому набору потенциальных свойств, которые можно использовать при коммерческом производстве рекомбинантных волокон. На сегодняшний день подавляющее большинство работ с рекомбинантными шелками сосредоточено на больших ампулярных спидроинах (MaSp).

Гроздевидные (AcSp) шелка, как правило, имеют высокую ударную вязкость, в результате умеренно высокой прочности в сочетании с умеренно высокой растяжимостью. Шелка AcSp характеризуются большими размерами блока («повторение ансамбля»), которые часто включают мотивы полисерина и GPX. Трубчатые (TuSp или цилиндрические) шелка, как правило, имеют большой диаметр, умеренную прочность и высокую растяжимость. Шелка TuSp характеризуются содержанием полисерина и политреонина, а также короткими участками полиаланина. Главные ампулярные шелка (MaSp), как правило, обладают высокой прочностью и умеренной растяжимостью. Шелка MaSp могут быть одного из двух подтипов: MaSp1 и MaSp2. Шелка MaSp1 обычно менее растяжимы, чем шелка MaSp2, и характеризуются мотивами полиаланина, GX и GGX. Для шелка MaSp2 характерны мотивы полиаланина, GGX и GPX. Малые ампулярные (MiSp) шелка, как правило, имеют умеренную прочность и умеренную растяжимость. Шелка MiSp характеризуются мотивами GGX, GA и поли-A и часто содержат спейсерные элементы примерно из 100 аминокислот. Жгутиковые (Flag) шелка, как правило, обладают очень высокой растяжимостью и умеренной прочностью. Они обычно характеризуются мотивами GPG, GGX и короткими спейсерными мотивами.

Полипептиды шелка обычно состоят из повторяющегося домена (REP), окруженного неповторяющимися областями (например, С-концевыми и N-концевыми доменами). В одном варианте осуществления как С-концевой, так и N-концевой домены имеют длину от 75 до 350 аминокислот. Повторяющийся домен имеет иерархическую архитектуру. Повторяющийся домен состоит из серии блоков (также называемых повторяющимися блоками). Блоки повторяются, иногда идеально, а иногда недостаточно хорошо (составляя квазиповторяющийся домен) по всему повторяющемуся домену шелка. Длина и состав блоков различаются у разных типов шелка и у разных видов. В Таблице 1 опубликованной американской заявки № 2016/0222174, которая полностью включена в настоящий документ посредством ссылки, приводятся примеры последовательностей

блоков из выбранных видов и типов шелка, а дополнительные примеры представлены в работах Rising, A. et al., Spider silk proteins: recent advances in recombinant production, structure-function relationships and biomedical applications, *Cell Mol. Life Sci.*, 68:2, pg 169-184 (2011); и Gatesy, J. et al., Extreme diversity, conservation, and convergence of spider silk fibroin sequences, *Science*, 291:5513, pg. 2603-2605 (2001). В некоторых случаях блоки могут быть расположены в регулярном порядке, образуя более крупные макроповторения, которые появляются многократно (обычно 2-8 раз) в повторяющемся домене шелковой последовательности. Повторяющиеся блоки внутри повторяющегося домена или макроповторения и повторяющиеся макроповторения внутри повторяющегося домена могут быть разделены элементами-спейсерами.

Конструирование некоторых блок-сополимерных полипептидов шелка паука из блоков и/или макроповторяющихся доменов в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения иллюстрируется в американской патентной заявке № 2016/0222174.

Рекомбинантные блок-сополимерные полипептиды на основе последовательностей шелка пауков, полученные экспрессией генов в рекомбинантной прокариотической или эукариотической системе, могут быть очищены в соответствии со способами, известными в данной области техники. В одном предпочтительном варианте осуществления можно использовать коммерчески доступную систему экспрессии/секреции, в которой рекомбинантный полипептид экспрессируется и затем секретируется из клетки-хозяина, чтобы его можно было легко очистить от окружающей среды. Если векторы экспрессии/секреции не используются, альтернативный подход включает очистку рекомбинантного блок-сополимерного полипептида из клеточных лизатов (остатков клеток после нарушения клеточной целостности), полученных из прокариотических или эукариотических клеток, в которых экспрессировался полипептид. Способы получения таких клеточных лизатов известны специалистам в данной области техники. В некоторых вариантах осуществления полипептиды рекомбинантного блок-сополимера изолируются из надосадочной жидкости клеточной культуры.

Рекомбинантный блок-сополимерный полипептид может быть очищен путем аффинного разделения, например, путем иммунологического взаимодействия с антителами, которые специфически связываются с рекомбинантным полипептидом, или с никелевыми колонками для выделения рекомбинантных полипептидов, помеченных 6-8 гистиридиновыми остатками на их N-конце или C-конце. Альтернативные метки могут содержать эпитоп FLAG или эпитоп гемагглютинаина. Такие способы широко используются квалифицированными практиками.

Затем можно приготовить раствор таких полипептидов (т.е. рекомбинантного протеина шелка) и использовать его, как описано в настоящем документе.

В другом варианте осуществления рекомбинантный протеин шелка можно получить в соответствии со способами, описанными в американском патенте № 8642734, который включен в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте, и

использовать его, как описано в настоящем документе.

В одном варианте осуществления предлагается рекомбинантный протеин паучьего шелка. Протеин паучьего шелка обычно состоит из 170-760 аминокислотных остатков, например из 170-600 аминокислотных остатков, предпочтительно из 280-600 аминокислотных остатков, например из 300-400 аминокислотных остатков, и более предпочтительно из 340-380 аминокислотных остатков. Небольшой размер является преимуществом, поскольку более длинные протеины паучьего шелка имеют тенденцию формировать аморфные агрегаты, которые требуют использования агрессивных растворителей для сольюбилизации и полимеризации. Рекомбинантный протеин паучьего шелка может содержать более 760 остатков, в частности в тех случаях, когда протеин паучьего шелка содержит более двух фрагментов, полученных из N-концевой части протеина паучьего шелка. Протеин паучьего шелка содержит N-концевой фрагмент, состоящий из по меньшей мере одного фрагмента (NT), полученного из соответствующей части протеина паучьего шелка, и повторяющегося фрагмента (REP), полученного из соответствующего внутреннего фрагмента протеина паучьего шелка. Опционально протеин паучьего шелка содержит C-концевой фрагмент (CT), полученный из соответствующего фрагмента протеина паучьего шелка. Протеин паучьего шелка обычно содержит один фрагмент (NT), полученный из N-концевой части протеина паучьего шелка, но в предпочтительных вариантах осуществления N-концевой фрагмент включает в себя по меньшей мере два, например два фрагмента (NT), полученные из N-концевой части протеина паучьего шелка. Таким образом, спидроин может быть схематично представлен формулой NT_m -REP и альтернативно NT_m -REP-CT, где m представляет собой целое число, равное 1 или больше, например 2 или больше, предпочтительно в диапазонах 1-2, 1-4, 1-6, 2-4 или 2-6. Предпочтительные спидроины могут быть схематически представлены формулами NT_2 -REP или NT-REP и альтернативно NT_2 -REP-CT или NT-REP-CT. Протеиновые фрагменты соединяются ковалентно, обычно посредством пептидной связи. В одном варианте осуществления протеин паучьего шелка состоит из фрагмента (фрагментов) NT, связанного с фрагментом REP, при этом фрагмент REP необязательно связан с фрагментом CT.

В одном варианте осуществления первая стадия способа получения полимеров изолированного протеина паучьего шелка включает экспрессию молекулы полинуклеиновой кислоты, которая кодирует протеин паучьего шелка, в подходящем хозяине, таком как *Escherichia coli*. Полученный таким образом протеин изолируется с использованием стандартных процедур. Опционально на этой стадии активно удаляются липополисахариды и другие пирогены.

На второй стадии способа получения полимеров изолированного протеина паучьего шелка готовится раствор протеина паучьего шелка в жидкой среде. Под терминами «растворимый» и «в растворе» подразумевается, что протеин визуально не агрегирован и не осаждается из растворителя при 60000g. Жидкой средой может быть любая подходящая среда, такая как водная среда, предпочтительно физиологическая

среда, обычно забуференная водная среда, такая как 10-50 мМ трис-HCl буфер или фосфатный буфер. Жидкая среда имеет рН 6,4 или выше и/или ионный состав, препятствующий полимеризации протеина паучьего шелка. Таким образом, жидкая среда имеет либо рН 6,4 или выше, либо ионный состав, препятствующий полимеризации протеина паучьего шелка, либо и то, и другое.

Ионные композиции, которые предотвращают полимеризацию протеина паучьего шелка, могут легко быть подготовлены специалистом в данной области техники с использованием способов, раскрытых в настоящем документе. Предпочтительная ионная композиция, которая предотвращает полимеризацию протеина паучьего шелка, имеет ионную силу более 300 мМ. Конкретные примеры ионных композиций, которые предотвращают полимеризацию протеина паучьего шелка, включают в себя более 300 мМ NaCl, 100 мМ фосфата и комбинации этих ионов, оказывающие желаемое профилактическое действие на полимеризацию протеина паучьего шелка, например комбинация 10 мМ фосфата и 300 мМ NaCl.

Присутствие фрагмента NT улучшает стабильность раствора и предотвращает образование полимера в этих условиях. Это может быть выгодно, когда немедленная полимеризация может быть нежелательной, т.е. во время очистки протеина, при приготовлении больших партий или когда необходимо оптимизировать другие условия. Предпочтительно, чтобы значение рН жидкой среды было доведено до 6,7 или выше, например, до 7,0 или выше, или даже до 8,0 или выше, например до 10,5, для достижения высокой растворимости протеина паучьего шелка. Может также быть выгодно, чтобы значение рН жидкой среды было доведено до диапазона 6,4-6,8, что обеспечивает достаточную растворимость протеина паучьего шелка, но облегчает последующее регулирование значения рН до 6,3 или ниже.

На третьей стадии свойства жидкой среды доводятся до значения рН 6,3 или ниже и ионного состава, обеспечивающего полимеризацию. Таким образом, если жидкая среда, в которой растворен протеин паучьего шелка, имеет значение рН 6,4 или выше, значение рН уменьшается до 6,3 или ниже. Специалисту в данной области техники хорошо известны различные способы достижения этого, обычно включающие добавление сильной или слабой кислоты. Если жидкая среда, в которой растворен протеин паучьего шелка, имеет ионный состав, предотвращающий полимеризацию, ионный состав изменяют таким образом, чтобы обеспечить возможность полимеризации. Специалисту в данной области техники хорошо известны различные способы достижения этого, т.е. разведение, диализ или гель-фильтрация. При необходимости эта стадия включает как снижение рН жидкой среды до 6,3 или ниже, так и изменение ионного состава, чтобы обеспечить возможность полимеризации. Предпочтительно, чтобы значение рН жидкой среды доводилось до 6,2 или ниже, например 6,0 или ниже. В частности, с практической точки зрения может быть выгодно ограничить падение рН с 6,4 или 6,4-6,8 на предыдущей стадии до 6,3 или 6,0-6,3, например 6,2 на этой стадии. В одном предпочтительном варианте осуществления значение рН жидкой среды на этой стадии составляет 3 или выше, например 4,2 или выше.

Результирующий диапазон рН, например 4,2-6,3, способствует быстрой полимеризации.

На четвертой стадии протеину паучьего шелка дают возможность полимеризоваться в жидкой среде, имеющей рН 6,3 или ниже и ионную композицию, которая обеспечивает полимеризацию протеина паучьего шелка. Хотя присутствие фрагмента NT улучшает растворимость протеина паучьего шелка при значении рН 6,4 или выше и/или ионной композиции, которая предотвращает полимеризацию протеина паучьего шелка, оно ускоряет образование полимера при значении рН 6,3 или ниже, когда ионная композиция обеспечивает полимеризацию протеина паучьего шелка. Получаемые полимеры предпочтительно являются твердыми и макроскопическими, и они формируются в жидкой среде, имеющей значение рН 6,3 или ниже и ионную композицию, которая обеспечивает полимеризацию протеина паучьего шелка. В одном предпочтительном варианте осуществления значение рН жидкой среды на этой стадии составляет 3 или выше, например 4,2 или выше. Получаемый диапазон значений рН, например 4,2-6,3, способствует быстрой полимеризации. Получаемый полимер может быть обеспечен с молекулярными массами, описанными в настоящем документе, и приготовлен в виде раствора, который можно использовать при необходимости для покрытий изделий.

Ионные композиции, которые обеспечивают полимеризацию протеина паучьего шелка, могут легко быть подготовлены специалистом в данной области техники с использованием способов, раскрытых в настоящем документе. Предпочтительная ионная композиция, которая обеспечивает полимеризацию протеина паучьего шелка, имеет ионную силу менее 300 мМ. Конкретные примеры ионных композиций, которые обеспечивают полимеризацию протеина паучьего шелка, включают в себя 150 мМ NaCl, 10 мМ фосфата, 20 мМ фосфата и комбинации этих ионов, не оказывающие предотвращающего действия на полимеризацию протеина паучьего шелка, например комбинация 10 мМ фосфата или 20 мМ фосфата и 150 мМ NaCl. Предпочтительно, чтобы ионная сила этой жидкой среды была доведена до диапазона 1-250 мМ.

Без привязки к какой-либо конкретной теории предполагается, что фрагменты NT имеют противоположно заряженные полюса, и что изменения рН в окружающей среде влияют на баланс заряда на поверхности протеина с последующей полимеризацией, тогда как соль ингибирует то же самое событие.

Можно ожидать, что при нейтральном рН энергетические затраты на устранение избыточного отрицательного заряда кислотного полюса предотвратят полимеризацию. Однако по мере того, как димер приближается к своей изоэлектрической точке при более низком рН, электростатические силы притяжения в конечном итоге становятся доминирующими, что объясняет наблюдаемое поведение соли и рН-зависимой полимеризации NT и NT-содержащих мини-спидроинов. Предполагается, что в некоторых вариантах осуществления рН-индуцированная полимеризация NT и повышенная эффективность сборки волокон NT-миниспидроинов обусловлены изменениями поверхностного электростатического потенциала, и что кластеризация кислотных

остатков на одном полюсе NT сдвигает его баланс заряда, например что полимеризационный переход происходит при значениях рН 6,3 и ниже.

На пятой стадии полученные предпочтительно твердые полимеры протеина паучьего шелка изолируются из упомянутой жидкой среды. Опционально эта стадия включает активное удаление липополисахаридов и других пирогенов из полимеров спидроина.

Без привязки к какой-либо конкретной теории, было обнаружено, что образование полимеров спидроина происходит через образование водорастворимых димеров спидроина. Таким образом, настоящее изобретение также предлагает способ получения димеров изолированного протеина паучьего шелка, в котором первые две стадии способа являются такими, как описано выше. Протеины паучьего шелка присутствуют в виде димеров в жидкой среде при рН 6,4 или выше и/или ионной композиции, которая предотвращает полимеризацию упомянутого протеина паучьего шелка. Третья стадия включает изоляцию димеров, полученных на второй стадии, и опционально удаление липополисахаридов и других пирогенов. В одном предпочтительном варианте осуществления полимер протеина паучьего шелка по настоящему изобретению состоит из полимеризованных димеров протеина. Таким образом, настоящее изобретение предлагает новое использование протеина паучьего шелка, предпочтительно раскрытого в настоящем документе, для производства димеров протеина паучьего шелка.

В соответствии с другим аспектом настоящее изобретение предлагает полимер протеина паучьего шелка, раскрытого в настоящем документе. В одном варианте осуществления полимер этого протеина может быть получен любым из способов в соответствии с данным описанием. Таким образом, настоящее изобретение предлагает различные применения рекомбинантного протеина паучьего шелка, предпочтительно раскрытого в настоящем документе, для производства полимеров протеина паучьего шелка в качестве покрытий на основе рекомбинантного шелка. В соответствии с одним вариантом осуществления настоящее изобретение предлагает новое использование димера протеина паучьего шелка, предпочтительно раскрытого в настоящем документе, для производства полимеров изолированного протеина паучьего шелка в качестве покрытий на основе рекомбинантного шелка. В этих применениях предпочтительно, чтобы полимеры производились в жидкой среде, имеющей рН 6,3 или ниже и ионную композицию, которая обеспечивает полимеризацию упомянутого протеина паучьего шелка. В одном варианте осуществления значение рН жидкой среды составляет 3 или выше, например 4,2 или выше. Результирующий диапазон рН, например 4,2-6,3, способствует быстрой полимеризации.

Используя способ (способы) по настоящему изобретению, можно управлять процессом полимеризации, что позволяет оптимизировать параметры для получения полимеров шелка с желаемыми свойствами и формами.

В одном варианте осуществления описанные в настоящем документе рекомбинантные протеины шелка включают в себя протеины, описанные в американском

патенте № 8642734, который включен в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

В другом варианте осуществления описанные в настоящем документе рекомбинантные протеины шелка могут быть приготовлены в соответствии со способами, описанными в американском патенте № 9051453, который включен в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 1 американского патента № 9051453, идентична аминокислотной последовательности, состоящей из 50 аминокислотных остатков аминокислотной последовательности ADF3 на С-конце (Reg.№ NCBI: AAC47010, GI: 1263287). Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 2 американского патента № 9051453, идентична аминокислотной последовательности, представленной последовательностью №: 1 патента США № 9051453, из которой 20 остатков были удалены из С-конца. Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 3 американского патента № 9051453, идентична аминокислотной последовательности, представленной последовательностью №: 1, из которой 29 остатков были удалены из С-конца.

Пример полипептида, содержащего блоки аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), и который имеет на С-конце аминокислотную последовательность, представленную любой из последовательностей №№: 1-3, или аминокислотную последовательность, имеющую гомологию 90% или более с аминокислотной последовательностью, представленной любой из последовательностей №№: 1-3 американского патента № 9051453, представляет собой полипептид, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 8 американского патента № 9051453. Полипептид, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 8 американского патента № 9051453, получается путем следующей мутации: в аминокислотной последовательности ADF3 (Reg.№ NCBI: AAC47010, GI: 1263287), к N-концу которой добавлена аминокислотная последовательность (последовательность №: 5 американского патента № 9051453), состоящая из стартового кодона, метки His 10 и сайта распознавания протеазы HRV3C (протеазы 3C риновируса человека), с 1-й по 13-ю повторяющиеся области примерно удваиваются, и трансляция заканчивается на 1154-м аминокислотном остатке. В полипептиде, имеющем аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 8 американского патента № 9051453, С-концевая последовательность идентична аминокислотной последовательности, представленной последовательностью №: 3.

Кроме того, полипептид, содержащий блоки аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), и который имеет на С-конце аминокислотную последовательность, представленную любой из последовательностей №№: 1-3 патента США № 9051453, или аминокислотную последовательность, имеющую гомологию 90% или более с аминокислотной последовательностью, представленной

любой из последовательностей №№: 1-3 американского патента № 9051453, может представлять собой протеин, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 8 американского патента № 9051453, в котором одна или несколько аминокислот заменены, удалены, вставлены и/или добавлены, и который имеет повторяющийся участок, состоящий из кристаллического участка и аморфного участка.

Кроме того, пример полипептида, содержащего два или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), представляет собой рекомбинантный протеин, полученный из ADF4, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 15 американского патента № 9051453. Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 15 американского патента № 9051453, представляет собой аминокислотную последовательность, полученную путем добавления аминокислотной последовательности (последовательности №: 5 американского патента № 9051453), состоящей из стартового кодона, метки His 10 и сайта распознавания протеазы HRV3C (протеазы 3C риновируса человека), на N-конце частичной аминокислотной последовательности ADF4, полученной из базы данных NCBI (Reg.№ NCBI: AAC47011, GI: 1263289). Кроме того, полипептид, содержащий два или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), может представлять собой полипептид, аминокислотная последовательность которого представлена последовательностью №: 15 американского патента № 9051453, в котором одна или несколько аминокислот заменены, удалены, вставлены и/или добавлены, и который имеет повторяющийся участок, состоящий из кристаллического участка и аморфного участка.

Кроме того, пример полипептида, содержащего два или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), представляет собой рекомбинантный протеин, полученный из MaSp2, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 17 американского патента № 9051453. Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 17 американского патента № 9051453, представляет собой аминокислотную последовательность, полученную путем добавления аминокислотной последовательности (последовательности №: 5 американского патента № 9051453), состоящей из стартового кодона, метки His 10 и сайта распознавания протеазы HRV3C (протеазы 3C риновируса человека), на N-конце частичной последовательности MaSp2, полученной из базы данных NCBI (Reg.№ NCBI: AAT75313, GI: 50363147). Кроме того, полипептид, содержащий два или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 1: REP1-REP2 (1), может представлять собой полипептид, аминокислотная последовательность которого представлена последовательностью №: 17 американского патента № 9051453, в котором одна или несколько аминокислот заменены, удалены, вставлены и/или добавлены, и который имеет повторяющийся участок, состоящий из кристаллического участка и аморфного участка.

Примеры полипептида, полученного из жгутиковых протеинов шелка, включают в себя полипептид, содержащий 10 или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 2: REP3 (2), предпочтительно полипептид, содержащий 20 или более таких блоков, и более предпочтительно полипептид, содержащий 30 или более таких блоков. В случае получения рекомбинантного протеина с использованием в качестве хозяина микроба, такого как *Escherichia coli*, молекулярная масса полипептида, полученного из жгутиковых протеинов шелка, предпочтительно составляет 500 кДальтон или меньше, более предпочтительно 300 кДальтон или меньше, и еще более предпочтительно 200 кДальтон или меньше с точки зрения производительности.

В формуле (2) REP 3 обозначает аминокислотную последовательность, состоящую из Gly-Pro-Gly-Gly-X, где X обозначает аминокислоту, выбираемую из группы, состоящей из Ala, Ser, Tyr и Val.

Главная характеристика паучьего шелка заключается в том, что жгутиковый шелк не имеет кристаллической области, а имеет повторяющуюся область, состоящую из аморфной области. Поскольку основной паутиный шелк и т.п. имеет повторяющуюся область, состоящую из кристаллической области и аморфной области, ожидается, что они будут иметь как высокие напряжения, так и высокую растяжимость. В то же время, что касается жгутикового шелка, хотя его напряжение ниже, чем у основного паутиного шелка, растяжимость является высокой. Причина этого предположительно заключается в том, что большая часть жгутикового шелка состоит из аморфных участков.

Пример полипептида, содержащего 10 или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 2: REP3 (2), представляет собой рекомбинантный протеин, полученный из жгутиковых протеинов шелка, имеющий аминокислотную последовательность, представленную последовательностью №: 19 американского патента № 9051453. Аминокислотная последовательность, представленная последовательностью №: 19 американского патента № 9051453, представляет собой аминокислотную последовательность, полученную путем объединения частичной последовательности жгутикового протеина шелка *Nephila clavipes*, полученной из базы данных NCBI (Ref.№ NCBI: AAF36090, GI: 7106224), в частности, его аминокислотной последовательности от 1220-го остатка до 1659-го остатка от N-конца, которая соответствует повторяющимся участкам и мотивам (упоминаемая как последовательность PR1), с частичной последовательностью жгутикового протеина шелка *Nephila clavipes*, полученной из базы данных NCBI (Ref.№ NCBI: AAC38847, GI: 2833649), в частности, его C-концевой аминокислотной последовательности от 816-го остатка до 907-го остатка от C-конца, а затем добавления аминокислотной последовательности (последовательности №: 5 американского патента № 9051453), состоящей из стартового кодона, метки His 10 и сайта распознавания протеазы HRV3C, на N-конце объединенной последовательности. Кроме того, полипептид, содержащий 10 или более блоков аминокислотной последовательности, представленной формулой 2: REP3 (2), может представлять собой полипептид, аминокислотная последовательность которого представлена

последовательностью №: 19 американского патента № 9051453, в котором одна или несколько аминокислот заменены, удалены, вставлены и/или добавлены, и который имеет повторяющийся участок, состоящий из аморфного участка.

Полипептид может быть получен с использованием хозяина, трансформированного вектором экспрессии, содержащим ген, кодирующий полипептид. Способ получения гена конкретно не ограничивается, и он может быть получен путем амплификации гена, кодирующего природный протеин паучьего шелка, из клеток, полученных от пауков, с помощью полимеразной цепной реакции (PCR) и т. д., и его клонирования, или может синтезироваться химическим путем. Кроме того, способ химического синтеза гена конкретно не ограничивается, и его можно синтезировать, например, следующим образом: на основе информации об аминокислотных последовательностях природных протеинов паучьего шелка, полученных из веб-базы данных NCBI, и т.д., олигонуклеотиды, которые были синтезированы автоматически с помощью АКТА oligopilot plus 10/100 (GE Healthcare Japan Corporation), связываются с помощью PCR, и т.д. При этом, чтобы облегчить очистку и наблюдение за протеином, можно синтезировать ген, который кодирует протеин, имеющий вышеописанную аминокислотную последовательность, к N-концу которой добавлена последовательность аминокислот, состоящая из стартового кодона и меток His 10.

Примеры вектора экспрессии включают в себя плазмиду, фаг, вирус, и т.п., которые могут экспрессировать белок на основе последовательности ДНК. Вектор экспрессии плазмидного типа конкретно не ограничивается, если он позволяет гену-мишени экспрессироваться в клетке-хозяине и он может амплифицироваться. Например, в случае использования *Escherichia coli* Rosetta (DE3) в качестве хозяина можно использовать плазмидный вектор pET22b(+), плазмидный вектор pCold и т.п. Среди них, с точки зрения производительности протеина, предпочтительно использовать плазмидный вектор pET22b(+). Примеры хозяина включают клетки животных, клетки растений, микробы и т.д.

Полипептид, используемый в настоящем изобретении, предпочтительно представляет собой полипептид, полученный из ADF3, который является одним из двух основных паутиных протеинов шелка *Araneus diadematus*. Этот полипептид имеет преимущества, заключающиеся в основном в том, что он обладает высокой прочностью на удлинение и ударной вязкостью, а также в том, что его легко синтезировать.

Соответственно, рекомбинантный протеин шелка (например, рекомбинантный протеин на основе шелка паука), используемый в соответствии с вариантами осуществления, изделиями и/или способами, описанными в настоящем документе, может включать в себя один или более рекомбинантных протеинов шелка, описанных выше или указанных в американских патентах №№ 8173772, 8278416, 8618255, 8642734, 8691581, 8729235, 9115204, 9157070, 9309299, 9644012, 9708376, 9051453, 9617315, 9968682, 9689089, 9732125, 9856308, 9926348, 10065997, 10316069 и 10329332; а также в американских патентных заявках №№ 2009/0226969, 2011/0281273, 2012/0041177,

2013/0065278, 2013/0115698, 2013/0316376, 2014/0058066, 2014/0079674, 2014/0245923, 2015/0087046, 2015/0119554, 2015/0141618, 2015/0291673, 2015/0291674, 2015/0239587, 2015/0344542, 2015/0361144, 2015/0374833, 2015/0376247, 2016/0024464, 2017/0066804, 2017/0066805, 2015/0293076, 2016/0222174, 2017/0283474, 2017/0088675, 2019/0135880, 2015/0329587, 2019/0040109, 2019/0135881, 2019/0177363, 2019/0225646, 2019/0233481, 2019/0031842, 2018/0355120, 2019/0186050, 2019/0002644, 2020/0031887, 2018/0273590, 20191/094403, 2019/0031843, 2018/0251501, 2017/0066805, 2018/0127553, 2019/0329526, 2020/0031886, 2018/0080147, 2019/0352349, 2020/0043085, 2019/0144819, 2019/0228449, 2019/0340666, 2020/0000091, 2019/0194710, 2019/0151505, 2018/0265555, 2019/0352330, 2019/0248847 и 2019/0378191, которые включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте.

Подобные фиброину шелка фрагменты протеина

Рекомбинантный протеин шелка в данном описании включает синтетические белки, которые основаны на повторяющихся блоках натуральных протеинов шелка. Помимо синтетических повторяющихся последовательностей протеина шелка, они могут дополнительно содержать одну или более природных неповторяющихся последовательностей протеина шелка. Используемый в настоящем документе термин «подобные фиброину шелка фрагменты протеина» относится к фрагментам протеина, имеющим молекулярную массу и полидисперсность, определенные в настоящем документе, а также определенную степень гомологии с протеином, выбираемым из нативного протеина шелка, тяжелой цепи фиброина, легкой цепи фиброина или любого протеина, содержащего один или более гексааминокислотных повторяющихся блоков GAGAGS. В некоторых вариантах осуществления степень гомологии выбирается из приблизительно 99%, приблизительно 98%, приблизительно 97%, приблизительно 96%, приблизительно 95%, приблизительно 94%, приблизительно 93%, приблизительно 92%, приблизительно 91%, приблизительно 90%, приблизительно 89%, приблизительно 88%, приблизительно 87%, приблизительно 86%, приблизительно 85%, приблизительно 84%, приблизительно 83%, приблизительно 82%, приблизительно 81%, приблизительно 80%, приблизительно 79%, приблизительно 78%, приблизительно 77%, приблизительно 76%, приблизительно 75%, или меньше чем 75%.

Как описано в настоящем документе, протеин, такой как нативный протеин шелка, тяжелая цепь фиброина, легкая цепь фиброина, или любой протеин, содержащий один или более повторяющихся блоков гексааминокислоты GAGAGS, включает в себя от приблизительно 9% до приблизительно 45% глицина, или приблизительно 9% глицина, или приблизительно 10% глицина, приблизительно 43% глицина, приблизительно 44% глицина, приблизительно 45% глицина, или приблизительно 46% глицина. Как описано в настоящем документе, протеин, такой как нативный протеин шелка, тяжелая цепь фиброина, легкая цепь фиброина, или любой протеин, содержащий один или более повторяющихся блоков гексааминокислоты GAGAGS, включает в себя от приблизительно 13% до приблизительно 30% аланина, или приблизительно 13% аланина, или

приблизительно 28% аланина, или приблизительно 29% аланина, или приблизительно 30% аланина, или приблизительно 31% аланина. Как описано в настоящем документе, протеин, такой как нативный протеин шелка, тяжелая цепь фиброина, легкая цепь фиброина, или любой протеин, содержащий один или более повторяющихся блоков гексааминокислоты GAGAGS, включает в себя от приблизительно 9% до приблизительно 12% серина, или приблизительно 9% серина, или приблизительно 10% серина, или приблизительно 11% серина, или приблизительно 12% серина.

В некоторых вариантах осуществления подобный фиброину шелка протеин, описанный в настоящем документе, включает в себя приблизительно 5%, приблизительно 6%, приблизительно 7%, приблизительно 8%, приблизительно 9%, приблизительно 10%, приблизительно 11%, приблизительно 12%, приблизительно 13%, приблизительно 14%, приблизительно 15%, приблизительно 16%, приблизительно 17%, приблизительно 18%, приблизительно 19%, приблизительно 20%, приблизительно 21%, приблизительно 22%, приблизительно 23%, приблизительно 24%, приблизительно 25%, приблизительно 26%, приблизительно 27%, приблизительно 28%, приблизительно 29%, приблизительно 30%, приблизительно 31%, приблизительно 32%, приблизительно 33%, приблизительно 34%, приблизительно 35%, приблизительно 36%, приблизительно 37%, приблизительно 38%, приблизительно 39%, приблизительно 40%, приблизительно 41%, приблизительно 42%, приблизительно 43%, приблизительно 44%, приблизительно 45%, приблизительно 46%, приблизительно 47%, приблизительно 48%, приблизительно 49%, приблизительно 50%, приблизительно 51%, приблизительно 52%, приблизительно 53%, приблизительно 54%, или приблизительно 55% глицина. В некоторых вариантах осуществления подобный фиброину шелка протеин, описанный в настоящем документе, включает в себя приблизительно 13%, приблизительно 14%, приблизительно 15%, приблизительно 16%, приблизительно 17%, приблизительно 18%, приблизительно 19%, приблизительно 20%, приблизительно 21%, приблизительно 22%, приблизительно 23%, приблизительно 24%, приблизительно 25%, приблизительно 26%, приблизительно 27%, приблизительно 28%, приблизительно 29%, приблизительно 30%, приблизительно 31%, приблизительно 32%, приблизительно 33%, приблизительно 34%, приблизительно 35%, приблизительно 36%, приблизительно 37%, приблизительно 38%, или приблизительно 39% аланина. В некоторых вариантах осуществления подобный фиброину шелка протеин, описанный в настоящем документе, включает в себя приблизительно 2%, приблизительно 3%, приблизительно 4%, приблизительно 5%, приблизительно 6%, приблизительно 7%, приблизительно 8%, приблизительно 9%, приблизительно 10%, приблизительно 11%, приблизительно 12%, приблизительно 13%, приблизительно 14%, приблизительно 15%, приблизительно 16%, приблизительно 17%, приблизительно 18%, приблизительно 19%, приблизительно 20%, приблизительно 21%, или приблизительно 22% серина. В некоторых вариантах осуществления описанный в настоящем документе подобный фиброину шелка протеин может включать в себя независимо любую аминокислоту, о которой известно, что она входит в состав природного фиброина. В некоторых вариантах осуществления

описанный в настоящем документе подобный фиброину шелка протеин может независимо исключать любую аминокислоту, о которой известно, что она входит в состав природного фиброина. В некоторых вариантах осуществления в среднем 2 из 6 аминокислот, 3 из 6 аминокислот или 4 из 6 аминокислот в описанном в настоящем документе подобном фиброину шелка протеине представляют собой глицин. В некоторых вариантах осуществления в среднем 1 из 6 аминокислот, 2 из 6 аминокислот или 3 из 6 аминокислот в описанном в настоящем документе подобном фиброину шелка протеине представляют собой аланин. В некоторых вариантах осуществления в среднем ни одна из 6 аминокислот, 1 из 6 аминокислот или 2 из 6 аминокислот в описанном в настоящем документе подобном фиброину шелка протеине представляют собой серин.

Серицин или фрагменты серицина

Основной частью сырого шелка является волокно фиброина шелка, и это волокно покрыто клейким веществом серицина шелка. Серицин представляет собой коллоидный протеин шелка, который покрывает поверхность шелковой нити и состоит из больших аминокислот, обладающих высокой химической активностью, таких как серин, треонин и аспарагиновая кислота, в дополнение к глицину и аланину. В различных процессах производства шелка из шелка-сырца серицин играет важную роль в регулировании растворимости шелка и производстве высококачественного шелка. Кроме того, он играет чрезвычайно важную роль в качестве клейкого функционального протеина. Когда шелковое волокно используется в качестве материала для одежды, большая часть шелкового серицина, покрывающего шелковую нить, удаляется и выбрасывается, поэтому серицин является ценным неиспользованным ресурсом.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе фрагменты протеина шелка включают в себя серицин или фрагменты серицина. Способы получения серицина или фрагментов серицина и их применения в различных областях известны и описаны в настоящем документе, а также описаны, например, в американских патентах №№ 7115388, 7157273 и 9187538, все из которых включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте.

В некоторых вариантах осуществления серицин, удаленный из коконов сырого шелка, например на стадии обесклеивания, может быть собран и использован в описанных в настоящем документе способах. Серицин также может быть восстановлен из порошка и использован в композициях и способах по настоящему изобретению.

Другие свойства SPF

То, что композиции по настоящему изобретению являются «биологически совместимыми» или проявляют «биосовместимость», означает, что эти композиции являются совместимыми с живой тканью или живой системой, поскольку они не являются токсичными, вредными или физиологически реагирующими, и не вызывают иммунологического отторжения или воспалительной реакции. Такая биосовместимость может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В

одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев, приблизительно 11 месяцев, приблизительно 12 месяцев, а также неопределенного периода. Например, в некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе покрытия являются биологически совместимыми покрытиями.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе композиции, которые могут быть биологически совместимыми композициями (например, биологически совместимые покрытия, которые включают в себя шелк), могут оцениваться в соответствии с международным стандартом ISO 10993-1 «Биологическая оценка медицинских устройств - Часть 1: Оценка и тестирование в процессе управления рисками». В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе композиции, которые могут быть биологически совместимыми композициями, могут оцениваться в соответствии с международным стандартом ISO 10693-1 на предмет одного или более из их цитотоксичности, сенсибилизации, гемосовместимости, пирогенности, имплантации, генотоксичности, канцерогенности, репродуктивной и эмбриональной токсичности и разложения.

Композиции по настоящему изобретению являются «гипоаллергенными», что означает, что вероятность аллергической реакции на них является относительно низкой. Такая гипоаллергенность может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев,

мас.% или меньше. В одном варианте осуществления термин «по существу не содержащий неорганических остатков» относится к композиции, которая содержит остатки в количестве 0,05 мас.% или меньше. В одном варианте осуществления термин «по существу не содержащий неорганических остатков» относится к композиции, которая содержит остатки в количестве 0,01 мас.% или меньше. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков составляет от 0 частей на миллион («неопределяемое» или «ND») до 1000 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков является неопределяемым до приблизительно 500 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков является неопределяемым до приблизительно 400 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков является неопределяемым до приблизительно 300 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков является неопределяемым до приблизительно 200 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество неорганических остатков является неопределяемым до приблизительно 100 частей на миллион. В одном варианте осуществления, количество неорганических остатков составляет от 10 частей на миллион до 1000 частей на миллион.

Используемый в настоящем документе термин «по существу не содержащий органических остатков» означает, что композиция содержит остатки в количестве 0,1 мас.% или меньше. В одном варианте осуществления термин «по существу не содержащий органических остатков» относится к композиции, которая содержит остатки в количестве 0,05 мас.% или меньше. В одном варианте осуществления термин «по существу не содержащий органических остатков» относится к композиции, которая содержит остатки в количестве 0,01 мас.% или меньше. В одном варианте осуществления количество органических остатков составляет от 0 частей на миллион («неопределяемое» или «ND») до 1000 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков является неопределяемым до приблизительно 500 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков является неопределяемым до приблизительно 400 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков является неопределяемым до приблизительно 300 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков является неопределяемым до приблизительно 200 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков является неопределяемым до приблизительно 100 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество органических остатков составляет от 10 частей на миллион до 1000 частей на миллион.

То, что композиции по настоящему изобретению проявляют «биосовместимость», означает, что эти композиции являются совместимыми с живой тканью или живой системой, поскольку они не являются токсичными, вредными или физиологически реагирующими, и не вызывают иммунологического отторжения. Такая биосовместимость

может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 день. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев, приблизительно 11 месяцев, приблизительно 12 месяцев, а также неопределенного периода.

Композиции по настоящему изобретению являются «гипоаллергенными», что означает, что вероятность аллергической реакции на них является относительно низкой. Такая гипоаллергенность может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев, приблизительно 11 месяцев, приблизительно 12 месяцев, а также неопределенного периода.

Далее приводятся неограничивающие примеры подходящих диапазонов для различных параметров при подготовке растворов шелка по настоящему изобретению. Растворы шелка по настоящему изобретению могут включать в себя один или более, но не обязательно все из этих параметров, и могут быть приготовлены с использованием различных комбинаций диапазонов таких параметров.

В одном варианте осуществления процент SPF в растворе составляет менее 30,0 мас.%. В одном варианте осуществления процент SPF в растворе составляет менее 25,0 мас.%. В одном варианте осуществления процент SPF в растворе составляет менее 20,0 мас.%. В одном варианте осуществления процент SPF в растворе составляет менее 19,0

происходит агрегации фрагментов и, следовательно, увеличения молекулярной массы с течением времени) от 10 дней до 3 лет в зависимости от условий хранения, процента SPF, а также количества и условий отгрузок. Дополнительно к этому значение pH может изменяться для увеличения срока годности и/или адаптации к условиям отгрузки путем предотвращения преждевременного сворачивания и агрегации шелка. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 0 до 1 года. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 0 до 2 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 0 до 3 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 0 до 4 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 0 до 5 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 1 до 2 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 1 до 3 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 1 до 4 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 1 до 5 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 2 до 3 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 2 до 4 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 2 до 5 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 3 до 4 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 3 до 5 лет. В одном варианте осуществления стабильность раствора LiBr-фрагменты шелка составляет от 4 до 5 лет.

В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 10 дней до 6 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 6 мес до 12 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 12 мес до 18 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 18 мес до 24 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 24 мес до 30 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 30 мес до 36 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 36 мес до 48 мес. В одном варианте осуществления стабильность композиции по настоящему изобретению составляет от 48 мес до 60 мес.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению, имеющая SPF, имеет необнаруживаемые уровни остатков LiBr. В одном варианте осуществления количество остатков LiBr в композиции по настоящему изобретению составляет от 10 частей на миллион до 1000 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков LiBr в композиции по настоящему изобретению

необнаружимого до 200 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от обнаружимого до 150 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от обнаружимого до 100 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от 100 до 200 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от 200 до 300 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от 300 до 400 частей на миллион. В одном варианте осуществления количество остатков Na_2CO_3 в композиции по настоящему изобретению составляет от 400 до 500 частей на миллион.

Уникальной особенностью композиций SPF по настоящему изобретению являются стабильность при хранении (они не будут медленно или спонтанно превращаться в гель при хранении в водном растворе, и в них не происходит агрегации фрагментов и, следовательно, увеличения молекулярной массы с течением времени) от 10 дней до 3 лет в зависимости от условий хранения, процента шелка, количества и условий отгрузок. Дополнительно к этому значение pH может изменяться для увеличения срока годности и/или адаптации к условиям отгрузки путем предотвращения преждевременного сворачивания и агрегации шелка. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 2 недель при комнатной температуре (RT). В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 4 недель при комнатной температуре. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 6 недель при комнатной температуре. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 8 недель при комнатной температуре. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 10 недель при комнатной температуре. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении в течение 12 недель при комнатной температуре. В одном варианте осуществления композиция раствора SPF по настоящему изобретению является стабильной при хранении от приблизительно 4 недель до приблизительно 52 недель при комнатной температуре.

Нижеприведенная Таблица R показывает результаты испытаний стабильности при хранении для вариантов осуществления композиций SPF по настоящему изобретению.

Таблица R. Стабильность при хранении составов SPF по настоящему изобретению		
% шелка	Температура	Время до гелеобразования
2	Комнатная температура	4 недель
2	4°C	>9 недель

4	Комнатная температура	4 недели
4	4°C	>9 недель
6	Комнатная температура	2 недели
6	4°C	>9 недель

В некоторых вариантах осуществления растворимость в воде шелковой пленки, полученной из фрагментов протеина фиброина шелка, как описано в настоящем документе, может быть изменена отжигом в растворителе (отжигом в воде или отжигом в метаноле), химическим сшиванием, ферментативным сшиванием и термической обработкой.

В некоторых вариантах осуществления процесс отжига может включать индукцию образования бета-слоя в растворах фрагментов протеина фиброина, используемых в качестве материала покрытия. Описаны методы отжига (например, для увеличения кристалличности) или иного стимулирования «молекулярной упаковки» фрагментов на основе фиброина шелка. В некоторых вариантах осуществления аморфную шелковую пленку отжигают для введения бета-листа в присутствии растворителя, выбранного из воды или органического растворителя. В некоторых вариантах осуществления аморфная шелковая пленка отжигается для введения бета-листа в присутствии воды (процесс водного отжига). В некоторых вариантах осуществления аморфная шелковая пленка из фрагментов протеина фиброина отжигается для введения бета-листа в присутствии метанола. В некоторых вариантах осуществления отжиг (например, образование бета-листа) индуцируется добавлением органического растворителя. Подходящие органические растворители включают в себя, не ограничиваясь этим, метанол, этанол, ацетон, изопропиловый спирт или их комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления отжиг выполняется с помощью так называемого «водного отжига» или «отжига с водяным паром», в котором водяной пар используется в качестве промежуточного пластификатора или катализатора для ускорения упаковки бета-листов. В некоторых вариантах осуществления процесс водного отжига может быть выполнен в вакууме. Такие подходящие способы описаны в публикациях Jin H-J et al. (2005), *Water-stable Silk Films with Reduced Beta-Sheet Content*, *Advanced Functional Materials*, 15: 1241-1247; Xiao H. et al. (2011), *Regulation of Silk Material Structure by Temperature-Controlled Water Vapor Annealing*, *Biomacromolecules*, 12(5): 1686-1696.

Важной особенностью процесса водного отжига является стимулирование образования кристаллического бета-листа в пептидной цепи фрагмента протеина фиброина шелка, что позволяет фиброину шелка самостоятельно собираться в непрерывную пленку. В некоторых вариантах осуществления кристалличностью пленки из фрагментов протеина фиброина шелка управляют путем управления температурой водяного пара и продолжительностью отжига. В некоторых вариантах осуществления отжиг выполняется при температуре от приблизительно 65°C до приблизительно 110°C. В некоторых вариантах осуществления температура воды поддерживается на уровне

процесса отжига составляет от приблизительно 45 мин до приблизительно 60 мин. Более длительный водный отжиг соответствовал увеличенной кристалличности фрагментов протеина фиброина шелка.

В некоторых вариантах осуществления отожженная пленка из фрагментов протеина фиброина шелка получается путем погружения влажной пленки из фрагментов протеина фиброина шелка в 100%-ый метанол на 60 мин при комнатной температуре. Отжиг в метаноле изменил состав пленки из фрагментов протеина фиброина шелка с преимущественно аморфной случайной клубочковой структуры на кристаллическую антипараллельную бета-листовую структуру.

Фрагменты протеина на основе фиброина шелка и их растворы

В настоящем документе предлагаются способы для производства чистых и хорошо масштабируемых растворов смеси фрагментов протеина шелка (SPF), которые могут использоваться для обработки и/или покрытия по меньшей мере части кожи и/или изделий из кожи, или для ремонта по меньшей мере одного дефекта в части кожи и/или изделия из кожи. В некоторых вариантах осуществления растворы смеси SPF могут также относиться к растворам фиброина шелка (SFS), и наоборот. Эти растворы производятся из сырого чистого неповрежденного материала протеина шелка и обрабатываются для удаления серицина и достижения желаемой средневесовой молекулярной массы (MW) и полидисперсности смеси фрагментов. Выбранные параметры способа могут быть изменены для того, чтобы достичь различных окончательных характеристик фрагментов протеина в зависимости от намеченного использования. Получаемый окончательный раствор фрагментов представляет собой чистые фрагменты протеина шелка и воду с необнаруживаемыми уровнями загрязняющих примесей процесса. Концентрация, размер и полидисперсность фрагментов протеина шелка в растворе могут быть дополнительно изменены в зависимости от желаемого использования и требований к характеристикам. В одном варианте осуществления фрагменты чистого протеина на основе фиброина шелка в растворе являются по существу лишенными серицина, имеют средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, и имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. В одном варианте осуществления фрагменты чистого протеина на основе фиброина шелка в растворе являются по существу лишенными серицина, имеют средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, и имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. В одном варианте осуществления фрагменты чистого протеина на основе фиброина шелка в растворе являются по существу лишенными серицина, имеют средневесовую молекулярную массу от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, и имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. Используемый в настоящем документе термин «раствор шелка» может относиться к растворам протеинов шелка, включая растворы фрагментов протеина на основе фиброина шелка.

Без привязки к какой-либо конкретной теории, любые и все описанные в

настоящем документе растворы могут быть в дальнейшем использованы или обработаны для получения различных композиций шелка и/или SPF, включая, но не ограничиваясь этим, шелковые неньютоновские жидкости, шелковые материалы, которые могут выдерживать сеть напряжения сдвига, охватывающую систему, растворы шелка, содержащие воду или другой растворитель, заключенные внутри рыхлой полимерной сети шелка, шелковые материалы, которые переходят из жидкой формы посредством перколяционного перехода связей, такие как гели, шелковая неподвижная сеть, захватывающая подвижный растворитель, шелковые материалы, образующие обратимые или необратимые сшивки, шелковые материалы с модулем сдвига, шелковые эластомеры или шелковые материалы, проявляющие термопластичность, шелковые материалы, формируемые процессами стеклования, гелеобразования или коллоидной агрегации, кристаллы шелка и/или политуры, клеи, гели, пасты, шпаклевки и/или воски из кристаллического шелка.

Используемый в настоящем документе при ссылке на число или числовой диапазон термин «приблизительно» означает, что указанное число или числовой диапазон включает вместе с числами или числовыми диапазонами также экспериментальное отклонение или статистическую экспериментальную ошибку относительно указанного числа или числового диапазона, где это отклонение или погрешность составляет от 0% до 15%, или от 0% до 10%, или от 0% до 5% указанного числа или числового диапазона.

Используемый в настоящем документе термин «протеины на основе шелка или их фрагменты» включает в себя протеины на основе фиброина шелка или их фрагменты, протеины на основе натурального шелка или их фрагменты, протеины на основе рекомбинантного шелка или их фрагменты этого, а также их комбинации. Протеины на основе натурального шелка или их фрагменты включают в себя протеины на основе паучьего шелка или их фрагменты, протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты, а также их комбинации. Протеины на основе шелка тутового шелкопряда или их фрагменты могут включать в себя протеины на основе шелка *Bombyx mori* или их фрагменты. Описанные в настоящем документе растворы смеси SPF могут включать в себя протеины на основе шелка или их фрагменты. Кроме того, как описано в настоящем документе, SFS может быть замещен растворами смеси SPF. Протеины на основе шелка или их фрагменты, шелковые растворы или смеси (например, растворы или смесь SPF или SFS) и т.п. могут быть приготовлены в соответствии со способами, описанными в американских патентах №№ 9187538, 9522107, 9522108, 9511012, 9517191 и 9545369, а также в американских патентных публикациях №№ 2016/0222579 и 2016/0281294 и международных патентных публикациях №№ WO 2016/090055 и WO 2017/011679, содержание которых во всей его полноте включено в настоящий документ посредством ссылки. В некоторых вариантах осуществления протеины на основе шелка или их фрагменты могут быть обеспечены как шелковая композиция, которая может быть водным раствором или смесью шелка, шелкового геля и/или шелкового воска, описанных в настоящем документе.

приблизительно 0,1 мас.%. В одном варианте осуществления, фиброин шелка, который по существу лишен серицина, относится к фиброину шелка, имеющему содержание серицина меньше чем приблизительно 0,05 мас.%. В одном варианте осуществления, когда источник шелка добавляется к кипящему (100°C) водному раствору углекислого натрия на период времени обработки от приблизительно 30 мин до приблизительно 60 мин, получаемая за счет обесклеивания потеря массы составляет от приблизительно 26 мас.% до приблизительно 31 мас.%.

Используемый в настоящем документе термин «по существу однородный» может относиться к фрагментам чистого протеина на основе фиброина шелка, которые распределены в соответствии с нормальным распределением вокруг указанной молекулярной массы. Используемый в настоящем документе термин «по существу однородный» может относиться к равномерному распределению добавки, например пигмента, в композиции по настоящему изобретению.

Используемый в настоящем документе термин «остатки» относится к материалам, относящимся к одной или более стадий процесса в производстве растворов фиброина шелка, растворов фрагментов фиброина шелка, или их концентратов.

В некоторых вариантах осуществления композиции по настоящему изобретению являются «биологически совместимыми» или проявляют «биосовместимость», что означает, что эти композиции являются совместимыми с живой тканью или живой системой, поскольку они не являются токсичными, вредными или физиологически реагирующими, и не вызывают иммунологического отторжения или воспалительной реакции. Такая биосовместимость может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев, приблизительно 11 месяцев, приблизительно 12 месяцев, а также неопределенного периода. Например, в некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе покрытия являются биологически совместимыми покрытиями.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе композиции, которые в некоторых вариантах осуществления могут быть биологически совместимыми композициями (например, биологически совместимые покрытия, которые

включают в себя шелк), могут оцениваться в соответствии с международным стандартом ISO 10993-1 «Биологическая оценка медицинских устройств - Часть 1: Оценка и тестирование в процессе управления рисками». В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе композиции, которые могут быть биологически совместимыми композициями, могут оцениваться в соответствии с международным стандартом ISO 10693-1 на предмет одного или более из их цитотоксичности, сенсбилизации, гемосовместимости, пирогенности, имплантации, генотоксичности, канцерогенности, репродуктивной и эмбриональной токсичности и разложения.

В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе композиции и изделия, а также способы их изготовления, включают в себя покрытую шелком кожу или изделие из кожи. Кожа или изделие из кожи могут быть полимерным материалом, таким как описанный в настоящем документе. Термины «диффундированный» и/или «частично растворенный» включают смешивание с образованием дисперсии, например части кожи или кожного изделия с частью покрытия на основе шелка. В некоторых вариантах осуществления эта дисперсия может быть суспензией твердого вещества (то есть дисперсией, содержащей домены размером порядка 10 нм) или раствор твердого вещества (то есть молекулярную дисперсию) шелка. В некоторых вариантах осуществления эта дисперсия может быть локализована на поверхности границы между шелковым покрытием и кожей или изделием из кожи, и может иметь глубину 1 нм, 2 нм, 5 нм, 10 нм, 25 нм, 50 нм, 75 нм, 100 нм или больше чем 100 нм, в зависимости от способа приготовления. В некоторых вариантах осуществления эта дисперсия может быть слоем, прослоенным между кожей или изделием из кожи и шелковым покрытием. В некоторых вариантах осуществления эта дисперсия может быть приготовлена путем нанесения шелкового покрытия, включающего в себя фиброин шелка с описанными в настоящем документе характеристиками, на кожу или изделие из кожи, а затем выполнения дополнительного процесса для формирования дисперсии, включая нагревание при температуре 100°C, 125°C, 150°C, 175°C, 200°C, 225°C или 250°C в течение периода времени, выбираемого из 1 мин, 2 мин, 5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 час, 2 час, 4 час, 8 час, 16 час или 24 час. В некоторых вариантах осуществления нагревание может выполняться при или выше температуры стеклования (T_g) шелка и/или полимерной ткани или текстиля, которая может быть оценена способами, известными в данной области техники. В некоторых вариантах осуществления эта дисперсия может быть сформирована нанесением покрытия из шелка, включающим фиброин шелка с описанными в настоящем документе характеристиками, на кожу или изделие из кожи, а затем выполнением дополнительного процесса для впитывания шелкового покрытия в кожу или изделие из кожи, включая обработку органическим растворителем. Способы определения свойств полимеров, растворенных друг в друге, известны в данной области техники и включают в себя дифференциальную сканирующую калориметрию и методы поверхностного анализа, способные к профилированию глубины, включая спектроскопические методы.

В некоторых вариантах осуществления композиции по настоящему изобретению являются «гипоаллергенными», что означает, что они вряд ли будут вызывать аллергическую реакцию. Такая гипоаллергенность может быть подтверждена участниками, наносящими композиции по настоящему изобретению на поверхность своей кожи в течение длительного периода времени. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 3 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 7 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 14 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 21 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени составляет приблизительно 30 дней. В одном варианте осуществления этот длительный период времени выбирается из группы, состоящей из приблизительно 1 месяца, приблизительно 2 месяцев, приблизительно 3 месяцев, приблизительно 4 месяцев, приблизительно 5 месяцев, приблизительно 6 месяцев, приблизительно 7 месяцев, приблизительно 8 месяцев, приблизительно 9 месяцев, приблизительно 10 месяцев, приблизительно 11 месяцев, приблизительно 12 месяцев, а также неопределенного периода.

В некоторых вариантах осуществления, в которых водные растворы используются для приготовления композиций SPF или содержащих SPF покрытий, эти водные растворы готовятся с использованием любого типа воды. В некоторых вариантах осуществления вода может быть деионизированной водой, водопроводной водой или природной водой. Используемый в настоящем документе термин «водопроводная вода» относится к питьевой воде, обеспечиваемой предприятиями коммунального обслуживания, а также к воде сопоставимого качества, независимо от источника, без дополнительной ее очистки, например обратным осмосом, дистилляцией и/или деионизацией. Следовательно, использование в настоящем документе терминов «деионизированная вода», «вода RODI» или «вода» является взаимозаменяемым с использованием термина «водопроводная вода» в соответствии с процессами, описанными в настоящем документе, без вредного влияния на такие процессы.

Кожа и изделия из кожи, обработанные, покрытые и/или отремонтированные с помощью фрагментов протеина на основе фиброина шелка

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу в диапазоне, выбираемом из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между

приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, и между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность между 1 и приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют любую средневесовую молекулярную массу, описанную в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 1,5 и приблизительно 2. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 2 и приблизительно 2,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 2,5 и приблизительно 3. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 3 и приблизительно 3,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 3,5 и приблизительно 4. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 4 и приблизительно 4,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 4,5 и приблизительно 5. Некоторые способы добавления протеина к подложке, включая подложку из кожи, описываются в американском патенте № 8993065, включенном в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, а также содержащие от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и серицином составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24 или

приблизительно 75:25. В некоторых вариантах осуществления массовое отношение серицина к протеинам фиброина шелка или их фрагментам составляет приблизительно 10%, приблизительно 9%, приблизительно 8%, приблизительно 7%, приблизительно 6%, приблизительно 5%, приблизительно 4%, приблизительно 3%, приблизительно 2%, приблизительно 1%, приблизительно 0,9%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,5%, 0,4%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,1%, приблизительно 0,01%, или приблизительно 0,001%.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 1 дня, 2 дней, 3 дней, 4 дней, 5 дней, 6 дней, 7 дней, 8 дней, 9 дней, 10 дней, 11 дней, 12 дней, 13 дней, 14 дней, 15 дней, 16 дней, 17 дней, 18 дней, 19 дней, 20 дней, 21 дня, 4 недель или 1 месяца до момента добавления на подложку из кожи.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, в котором: 1) часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов покрывается на поверхности подложки из кожи; или 2) часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов настаивается в слой подложки из кожи, в некоторых вариантах осуществления, такие слои, имеющие толщину как описанная в настоящем документе; или 3) часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной от отверстия, щели, и дефекта в подложке из кожи; или 4) используется любая комбинация вышеперечисленного.

В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов, которая наносится на поверхность подложки из кожи, может иметь толщину приблизительно 1 мкм, приблизительно 2 мкм, приблизительно 3 мкм, приблизительно 4 мкм, приблизительно 5 мкм, приблизительно 6 мкм, приблизительно 7 мкм, приблизительно 8 мкм, приблизительно 9 мкм, приблизительно 10 мкм, приблизительно 11 мкм, приблизительно 12 мкм, приблизительно 13 мкм, приблизительно 14 мкм, приблизительно 15 мкм, приблизительно 16 мкм, приблизительно 17 мкм, приблизительно 18 мкм, приблизительно 19 мкм, приблизительно 20 мкм, приблизительно 21 мкм, приблизительно 22 мкм, приблизительно 23 мкм, приблизительно 24 мкм, приблизительно 25 мкм, приблизительно 26 мкм, приблизительно 27 мкм, приблизительно 28 мкм, приблизительно 29 мкм, приблизительно 30 мкм, приблизительно 31 мкм, приблизительно 32 мкм, приблизительно 33 мкм, приблизительно 34 мкм, приблизительно 35 мкм, приблизительно 36 мкм, приблизительно 37 мкм, приблизительно 38 мкм, приблизительно 39 мкм, приблизительно 40 мкм, приблизительно 41 мкм, приблизительно 42 мкм, приблизительно 43 мкм, приблизительно 44 мкм, приблизительно 45 мкм, приблизительно 46 мкм, приблизительно 47 мкм, приблизительно 48 мкм, приблизительно 49 мкм, приблизительно 50 мкм, приблизительно 51 мкм, приблизительно 52 мкм, приблизительно 53 мкм, приблизительно 54 мкм, приблизительно 55 мкм, приблизительно 56 мкм, приблизительно 57 мкм, приблизительно 58 мкм, приблизительно 59 мкм, приблизительно 60 мкм, приблизительно 61 мкм, приблизительно 62 мкм, приблизительно 63 мкм, приблизительно 64 мкм, приблизительно 65 мкм, приблизительно 66 мкм, приблизительно 67 мкм, приблизительно 68 мкм, приблизительно 69 мкм, приблизительно 70 мкм, приблизительно 71 мкм, приблизительно 72 мкм, приблизительно 73 мкм, приблизительно 74 мкм, приблизительно 75 мкм, приблизительно 76 мкм, приблизительно 77 мкм, приблизительно 78 мкм, приблизительно 79 мкм, приблизительно 80 мкм, приблизительно 81 мкм, приблизительно 82 мкм, приблизительно 83 мкм, приблизительно 84 мкм, приблизительно 85 мкм, приблизительно 86 мкм, приблизительно 87 мкм, приблизительно 88 мкм, приблизительно 89 мкм, приблизительно 90 мкм, приблизительно 91 мкм, приблизительно 92 мкм, приблизительно 93 мкм, приблизительно 94 мкм, приблизительно 95 мкм, приблизительно 96 мкм, приблизительно 97 мкм, приблизительно 98 мкм, приблизительно 99 мкм, или приблизительно 100 мкм.

15 мкм, приблизительно 16 мкм, приблизительно 17 мкм, приблизительно 18 мкм, приблизительно 19 мкм, приблизительно 20 мкм, приблизительно 21 мкм, приблизительно 22 мкм, приблизительно 23 мкм, приблизительно 24 мкм, приблизительно 25 мкм, приблизительно 26 мкм, приблизительно 27 мкм, приблизительно 28 мкм, приблизительно 29 мкм или приблизительно 30 мкм. В некоторых вариантах осуществления покрытие, включающее протеины фиброина шелка или их фрагменты, а также опционально модификаторы реологии и/или пластификатор, которое наносится на поверхность подложки из кожи, может иметь толщину приблизительно 1 мкм, приблизительно 2 мкм, приблизительно 3 мкм, приблизительно 4 мкм, приблизительно 5 мкм, приблизительно 6 мкм, приблизительно 7 мкм, приблизительно 8 мкм, приблизительно 9 мкм, приблизительно 10 мкм, приблизительно 11 мкм, приблизительно 12 мкм, приблизительно 13 мкм, приблизительно 14 мкм, приблизительно 15 мкм, приблизительно 16 мкм, приблизительно 17 мкм, приблизительно 18 мкм, приблизительно 19 мкм, приблизительно 20 мкм, приблизительно 21 мкм, приблизительно 22 мкм, приблизительно 23 мкм, приблизительно 24 мкм, приблизительно 25 мкм, приблизительно 26 мкм, приблизительно 27 мкм, приблизительно 28 мкм, приблизительно 29 мкм или приблизительно 30 мкм. В некоторых вариантах осуществления покрытие, включающее протеины фиброина шелка или их фрагменты, а также опционально модификаторы реологии и/или пластификатор, которое наносится на поверхность подложки из кожи, может иметь толщину меньше чем приблизительно 1 мкм, меньше чем приблизительно 2 мкм, меньше чем приблизительно 3 мкм, меньше чем приблизительно 4 мкм, меньше чем приблизительно 5 мкм, меньше чем приблизительно 6 мкм, меньше чем приблизительно 7 мкм, меньше чем приблизительно 8 мкм, меньше чем приблизительно 9 мкм, меньше чем приблизительно 10 мкм, меньше чем приблизительно 11 мкм, меньше чем приблизительно 12 мкм, меньше чем приблизительно 13 мкм, меньше чем приблизительно 14 мкм, меньше чем приблизительно 15 мкм, меньше чем приблизительно 16 мкм, меньше чем приблизительно 17 мкм, меньше чем приблизительно 18 мкм, меньше чем приблизительно 19 мкм, меньше чем приблизительно 20 мкм, меньше чем приблизительно 21 мкм, меньше чем приблизительно 22 мкм, меньше чем приблизительно 23 мкм, меньше чем приблизительно 24 мкм, меньше чем приблизительно 25 мкм, меньше чем приблизительно 26 мкм, меньше чем приблизительно 27 мкм, меньше чем приблизительно 28 мкм, меньше чем приблизительно 29 мкм или меньше чем приблизительно 30 мкм. В некоторых вариантах осуществления покрытие, включающее протеины фиброина шелка или их фрагменты, а также опционально

модификаторы реологии и/или пластификатор, которое наносится на поверхность подложки из кожи, может иметь толщину больше чем приблизительно 1 мкм, больше чем приблизительно 2 мкм, больше чем приблизительно 3 мкм, больше чем приблизительно 4 мкм, больше чем приблизительно 5 мкм, больше чем приблизительно 6 мкм, больше чем приблизительно 7 мкм, больше чем приблизительно 8 мкм, больше чем приблизительно 9 мкм, больше чем приблизительно 10 мкм, больше чем приблизительно 1 мкм, больше чем приблизительно 2 мкм, больше чем приблизительно 3 мкм, больше чем приблизительно 4 мкм, больше чем приблизительно 5 мкм, больше чем приблизительно 6 мкм, больше чем приблизительно 7 мкм, больше чем приблизительно 8 мкм, больше чем приблизительно 9 мкм, больше чем приблизительно 10 мкм, больше чем приблизительно 11 мкм, больше чем приблизительно 12 мкм, больше чем приблизительно 13 мкм, больше чем приблизительно 14 мкм, больше чем приблизительно 15 мкм, больше чем приблизительно 16 мкм, больше чем приблизительно 17 мкм, больше чем приблизительно 18 мкм, больше чем приблизительно 19 мкм, больше чем приблизительно 20 мкм, больше чем приблизительно 21 мкм, больше чем приблизительно 22 мкм, больше чем приблизительно 23 мкм, больше чем приблизительно 24 мкм, больше чем приблизительно 25 мкм, больше чем приблизительно 26 мкм, больше чем приблизительно 27 мкм, больше чем приблизительно 28 мкм, больше чем приблизительно 29 мкм или больше чем приблизительно 30 мкм.

Как описано в настоящем документе, протеины фиброина шелка или их фрагменты могут быть нанесены на любую поверхность подложки из кожи или включены в углубленную часть подложки из кожи. Углубленная часть подложки из кожи может иметь различные глубины, включая, без ограничения, от приблизительно 1 мкм до приблизительно 15 мкм, от приблизительно 5 мкм до приблизительно 25 мкм, от приблизительно 10 мкм до приблизительно 50 мкм, от приблизительно 25 мкм до приблизительно 75 мкм, от приблизительно 50 мкм до приблизительно 150 мкм, от приблизительно 75 мкм до приблизительно 500 мкм и от приблизительно 100 мкм до приблизительно 1000 мкм. В некоторых вариантах осуществления у углубленная часть подложки из кожи может иметь глубину приблизительно 1 мкм, приблизительно 2 мкм, приблизительно 3 мкм, приблизительно 4 мкм, приблизительно 5 мкм, приблизительно 6 мкм, приблизительно 7 мкм, приблизительно 8 мкм, приблизительно 9 мкм, приблизительно 10 мкм, приблизительно 1 мкм, приблизительно 2 мкм, приблизительно 3 мкм, приблизительно 4 мкм, приблизительно 5 мкм, приблизительно 6 мкм, приблизительно 7 мкм, приблизительно 8 мкм, приблизительно 9 мкм, приблизительно 10 мкм, приблизительно 11 мкм, приблизительно 12 мкм, приблизительно 13 мкм, приблизительно 14 мкм, приблизительно 15 мкм, приблизительно 16 мкм, приблизительно 17 мкм, приблизительно 18 мкм, приблизительно 19 мкм, приблизительно 20 мкм, приблизительно 21 мкм, приблизительно 22 мкм, приблизительно 23 мкм, приблизительно 24 мкм, приблизительно 25 мкм, приблизительно 26 мкм, приблизительно 27 мкм, приблизительно 28 мкм, приблизительно 29 мкм, приблизительно 30 мкм, приблизительно

приблизительно 161 мкм, приблизительно 162 мкм, приблизительно 163 мкм,
 приблизительно 164 мкм, приблизительно 165 мкм, приблизительно 166 мкм,
 приблизительно 167 мкм, приблизительно 168 мкм, приблизительно 169 мкм,
 приблизительно 170 мкм, приблизительно 171 мкм, приблизительно 172 мкм,
 приблизительно 173 мкм, приблизительно 174 мкм, приблизительно 175 мкм,
 приблизительно 176 мкм, приблизительно 177 мкм, приблизительно 178 мкм,
 приблизительно 179 мкм, приблизительно 180 мкм, приблизительно 181 мкм,
 приблизительно 182 мкм, приблизительно 183 мкм, приблизительно 184 мкм,
 приблизительно 185 мкм, приблизительно 186 мкм, приблизительно 187 мкм,
 приблизительно 188 мкм, приблизительно 189 мкм, приблизительно 190 мкм,
 приблизительно 191 мкм, приблизительно 192 мкм, приблизительно 193 мкм,
 приблизительно 194 мкм, приблизительно 195 мкм, приблизительно 196 мкм,
 приблизительно 197 мкм, приблизительно 198 мкм, приблизительно 199 мкм или
 приблизительно 200 мкм. В некоторых вариантах осуществления углубленная часть
 подложки из кожи может иметь глубину приблизительно 132 мкм, приблизительно 151
 мкм, приблизительно 126 мкм, приблизительно 132 мкм и/или приблизительно 63 мкм.

В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их
 фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия,
 щели и дефекта в подложке из кожи, причем эта углубленная часть имеет описанную в
 настоящем документе глубину, при этом часть протеинов фиброина шелка или их
 фрагментов заполняет по меньшей мере от приблизительно 50% до приблизительно 75%
 глубины углубленной части, по меньшей мере от приблизительно 45% до приблизительно
 80% глубины углубленной части, по меньшей мере от приблизительно 65% до
 приблизительно 85% глубины углубленной части, по меньшей мере от приблизительно
 75% до приблизительно 95% глубины углубленной части. В некоторых вариантах
 осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в
 углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в
 подложке из кожи, причем эта углубленная часть имеет описанную в настоящем
 документе глубину, при этом часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов
 заполняет по меньшей мере 99%, 98%, 97%, 96%, 95%, 94%, 93%, 92%, 91%, 90%, 89%,
 88%, 87%, 86%, 85%, 84%, 83%, 82%, 81%, 80%, 79%, 78%, 77%, 76%, 75%, 74%, 73%,
 72%, 71%, 70%, 69%, 68%, 67%, 66%, 65%, 64%, 63%, 62%, 61%, 60%, 59%, 58%, 57%,
 56%, 55%, 53%, 52%, 51% или 50% глубины углубленной части. В некоторых вариантах
 осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в
 углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в
 подложке из кожи, причем эта углубленная часть имеет описанную в настоящем
 изобретении глубину, при этом часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов
 заполняет по меньшей мере от приблизительно 5% до приблизительно 25% глубины
 углубленной части, по меньшей мере от приблизительно 10% до приблизительно 35%
 глубины углубленной части, по меньшей мере от приблизительно 15% до приблизительно

50% глубины углубленной части, по меньшей мере от приблизительно 25% до приблизительно 75% глубины углубленной части.

В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части кожаной подложки, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в кожаной подложке, причем эта углубленная часть имеет глубину, описанную в настоящем документе, причем часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов заполняет меньше чем приблизительно 1 мкм, меньше чем приблизительно 2 мкм, меньше чем приблизительно 3 мкм, меньше чем приблизительно 4 мкм, меньше чем приблизительно 5 мкм, меньше чем приблизительно 6 мкм, меньше чем приблизительно 7 мкм, меньше чем приблизительно 8 мкм, меньше чем приблизительно 9 мкм, меньше чем приблизительно 10 мкм, меньше чем приблизительно 11 мкм, меньше чем приблизительно 12 мкм, меньше чем приблизительно 13 мкм, меньше чем приблизительно 14 мкм, меньше чем приблизительно 15 мкм, меньше чем приблизительно 16 мкм, меньше чем приблизительно 17 мкм, меньше чем приблизительно 18 мкм, меньше чем приблизительно 19 мкм, меньше чем приблизительно 20 мкм, меньше чем приблизительно 21 мкм, меньше чем приблизительно 22 мкм, меньше чем приблизительно 23 мкм, меньше чем приблизительно 24 мкм, меньше чем приблизительно 25 мкм, меньше чем приблизительно 26 мкм, меньше чем приблизительно 27 мкм, меньше чем приблизительно 28 мкм, меньше чем приблизительно 29 мкм, меньше чем приблизительно 30 мкм, меньше чем приблизительно 31 мкм, меньше чем приблизительно 32 мкм, меньше чем приблизительно 33 мкм, меньше чем приблизительно 34 мкм, меньше чем приблизительно 35 мкм, меньше чем приблизительно 36 мкм, меньше чем приблизительно 37 мкм, меньше чем приблизительно 38 мкм, меньше чем приблизительно 39 мкм, меньше чем приблизительно 40 мкм, меньше чем приблизительно 41 мкм, меньше чем приблизительно 42 мкм, меньше чем приблизительно 43 мкм, меньше чем приблизительно 44 мкм, меньше чем приблизительно 45 мкм, меньше чем приблизительно 46 мкм, меньше чем приблизительно 47 мкм, меньше чем приблизительно 48 мкм, меньше чем приблизительно 49 мкм, меньше чем приблизительно 50 мкм, меньше чем приблизительно 51 мкм, меньше чем приблизительно 52 мкм, меньше чем приблизительно 53 мкм, меньше чем приблизительно 54 мкм, меньше чем приблизительно 55 мкм, меньше чем приблизительно 56 мкм, меньше чем приблизительно 57 мкм, меньше чем приблизительно 58 мкм, меньше чем приблизительно 59 мкм, меньше чем приблизительно 60 мкм, меньше чем приблизительно 61 мкм, меньше чем приблизительно 62 мкм, меньше чем приблизительно 63 мкм, меньше чем приблизительно 64 мкм, меньше чем приблизительно 65 мкм, меньше чем приблизительно 66 мкм, меньше чем приблизительно 67 мкм, меньше чем приблизительно 68 мкм, меньше чем приблизительно 69 мкм, меньше чем

приблизительно 155 мкм, меньше чем приблизительно 156 мкм, меньше чем
 приблизительно 157 мкм, меньше чем приблизительно 158 мкм, меньше чем
 приблизительно 159 мкм, меньше чем приблизительно 160 мкм, меньше чем
 приблизительно 161 мкм, меньше чем приблизительно 162 мкм, меньше чем
 приблизительно 163 мкм, меньше чем приблизительно 164 мкм, меньше чем
 приблизительно 165 мкм, меньше чем приблизительно 166 мкм, меньше чем
 приблизительно 167 мкм, меньше чем приблизительно 168 мкм, меньше чем
 приблизительно 169 мкм, меньше чем приблизительно 170 мкм, меньше чем
 приблизительно 171 мкм, меньше чем приблизительно 172 мкм, меньше чем
 приблизительно 173 мкм, меньше чем приблизительно 174 мкм, меньше чем
 приблизительно 175 мкм, меньше чем приблизительно 176 мкм, меньше чем
 приблизительно 177 мкм, меньше чем приблизительно 178 мкм, меньше чем
 приблизительно 179 мкм, меньше чем приблизительно 180 мкм, меньше чем
 приблизительно 181 мкм, меньше чем приблизительно 182 мкм, меньше чем
 приблизительно 183 мкм, меньше чем приблизительно 184 мкм, меньше чем
 приблизительно 185 мкм, меньше чем приблизительно 186 мкм, меньше чем
 приблизительно 187 мкм, меньше чем приблизительно 188 мкм, меньше чем
 приблизительно 189 мкм, меньше чем приблизительно 190 мкм, меньше чем
 приблизительно 191 мкм, меньше чем приблизительно 192 мкм, меньше чем
 приблизительно 193 мкм, меньше чем приблизительно 194 мкм, меньше чем
 приблизительно 195 мкм, меньше чем приблизительно 196 мкм, меньше чем
 приблизительно 197 мкм, меньше чем приблизительно 198 мкм, меньше чем

приблизительно 199 мкм, или меньше чем приблизительно 200 мкм глубины. В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи, причем эта углубленная часть имеет описанную в настоящем документе глубину, при этом часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов заполняет меньше чем приблизительно 132 мкм, меньше чем приблизительно 151 мкм, меньше чем приблизительно 126 мкм, меньше чем приблизительно 132 мкм и/или меньше чем приблизительно 63 мкм глубины углубленной части.

В некоторых вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части кожаной подложки, выбранной из отверстия, щели и дефекта в кожаной подложке, причем эта углубленная часть имеет глубину, описанную в настоящем документе, причем часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов заполняет больше чем приблизительно 1 мкм, больше чем приблизительно 2 мкм, больше чем приблизительно 3 мкм, больше чем приблизительно 4 мкм, больше чем приблизительно 5 мкм, больше чем приблизительно 6 мкм, больше чем приблизительно 7 мкм, больше чем приблизительно 8 мкм, больше чем приблизительно 9 мкм, больше чем приблизительно 10 мкм, больше чем приблизительно 1 мкм, больше чем приблизительно 2 мкм, больше чем приблизительно 3 мкм, больше чем приблизительно 4 мкм, больше чем

приблизительно 179 мкм, больше чем приблизительно 180 мкм, больше чем
 приблизительно 181 мкм, больше чем приблизительно 182 мкм, больше чем
 приблизительно 183 мкм, больше чем приблизительно 184 мкм, больше чем
 приблизительно 185 мкм, больше чем приблизительно 186 мкм, больше чем
 приблизительно 187 мкм, больше чем приблизительно 188 мкм, больше чем
 приблизительно 189 мкм, больше чем приблизительно 190 мкм, больше чем
 приблизительно 191 мкм, больше чем приблизительно 192 мкм, больше чем
 приблизительно 193 мкм, больше чем приблизительно 194 мкм, больше чем
 приблизительно 195 мкм, больше чем приблизительно 196 мкм, больше чем
 приблизительно 197 мкм, больше чем приблизительно 198 мкм, больше чем
 приблизительно 199 мкм, или больше чем приблизительно 200 мкм глубины. В некоторых
 вариантах осуществления часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится
 в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в
 подложке из кожи, причем эта углубленная часть имеет описанную в настоящем
 документе глубину, при этом часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов
 заполняет больше чем приблизительно 132 мкм, больше чем приблизительно 151 мкм,
 больше чем приблизительно 126 мкм, больше чем приблизительно 132 мкм и/или больше
 чем приблизительно 63 мкм глубины углубленной части.

Как показано на Фиг. 23А и 23В, то, как часть протеинов фиброина шелка или их
 фрагментов наносится на поверхность подложки из кожи, или то, как часть протеинов
 фиброина шелка или их фрагментов располагается в углубленной части подложки из
 кожи, может быть описано посредством индекса поперечного сечения, который
 определяется как отношение между площадью над кривой до базовой линии и длиной
 поперечного сечения, на которой определяется эта площадь над кривой. Индекс
 поперечного сечения в настоящем документе является безразмерной величиной. Кривая
 может отражать поверхность кожи (непокрытой или незаполненной) вдоль поперечного
 сечения или поверхность покрытия или заполнителя из протеинов фиброина шелка или их
 фрагментов вдоль поперечного сечения. Базовая линия может отражать горизонтальную
 плоскость, аппроксимирующую поверхность подложки из кожи в том ее сегменте, на
 котором определяется индекс поперечного сечения.

Как показано на Фиг. 23А, углубленная часть находится, например, между
 поперечным сечением x_1 =приблизительно 210 мкм и x_2 =приблизительно 600 мкм, и
 индекс поперечного сечения этой углубленной части может быть вычислен, как описано в
 настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления углубленная часть
 подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения, составляющий приблизительно
 6,50, приблизительно 6,75, приблизительно 7, приблизительно 7,25, приблизительно 7,50,
 приблизительно 7,75, приблизительно 8, приблизительно 8,25, приблизительно 8,50,
 приблизительно 8,75, приблизительно 9, приблизительно 9,25, приблизительно 9,50,
 приблизительно 9,75 или приблизительно 10. В некоторых вариантах осуществления
 углубленная часть подложки из кожи может иметь другой индекс поперечного сечения,

например приблизительно 5, приблизительно 5,1, приблизительно 5,2, приблизительно 5,3, приблизительно 5,4, приблизительно 5,5, приблизительно 5,6, приблизительно 5,7, приблизительно 5,8, приблизительно 5,9, приблизительно 6, приблизительно 6,1, приблизительно 6,2, приблизительно 6,3, приблизительно 6,4, приблизительно 6,5, приблизительно 6,6, приблизительно 6,7, приблизительно 6,8, приблизительно 6,9, приблизительно 7, приблизительно 7,1, приблизительно 7,2, приблизительно 7,3, приблизительно 7,4, приблизительно 7,5, приблизительно 7,6, приблизительно 7,7, приблизительно 7,8, приблизительно 7,9, приблизительно 8, приблизительно 8,1, приблизительно 8,2, приблизительно 8,3, приблизительно 8,4, приблизительно 8,5, приблизительно 8,6, приблизительно 8,7, приблизительно 8,8, приблизительно 8,9, приблизительно 9, приблизительно 9,1, приблизительно 9,2, приблизительно 9,3, приблизительно 9,4, приблизительно 9,5, приблизительно 9,6, приблизительно 9,7, приблизительно 9,8, приблизительно 9,9 или приблизительно 10. Также, как показано на Фиг. 23А, по существу неуглубленная часть подложки из кожи находится, например, между поперечным сечением $x_1=0$ мкм и x_2 =приблизительно 210 мкм, и индекс поперечного сечения этой существу неуглубленной части может быть вычислен, как описано в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения, составляющий приблизительно 1,1, приблизительно 1,2, приблизительно 1,3, приблизительно 1,4, приблизительно 1,5, приблизительно 1,6, приблизительно 1,7, приблизительно 1,8, приблизительно 1,9 или приблизительно 2,0. В некоторых вариантах осуществления по существу неуглубленная часть подложки из кожи может иметь другой индекс поперечного сечения, например приблизительно 0,1, приблизительно 0,2, приблизительно 0,3, приблизительно 0,4, приблизительно 0,5, приблизительно 0,6, приблизительно 0,7, приблизительно 0,8, приблизительно 0,9, приблизительно 1, приблизительно 1,1, приблизительно 1,2, приблизительно 1,3, приблизительно 1,4, приблизительно 1,5, приблизительно 1,6, приблизительно 1,7, приблизительно 1,8, приблизительно 1,9, приблизительно 2, приблизительно 2,1, приблизительно 2,2, приблизительно 2,3, приблизительно 2,4, приблизительно 2,5, приблизительно 2,6, приблизительно 2,7, приблизительно 2,8, приблизительно 2,9 или приблизительно 3.

Как показано на Фиг. 23В, углубленная часть, заполненная протеинами фиброина шелка или их фрагментами, находится, например, между поперечным сечением x_1 =приблизительно 210 мкм и x_2 =приблизительно 395 мкм, и индекс поперечного сечения этой заполненной углубленной части может быть вычислен, как описано в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения, составляющий приблизительно 0,25, приблизительно 0,50, приблизительно 0,75, приблизительно 1, приблизительно 1,25, приблизительно 1,27, приблизительно 1,50, приблизительно 1,75 или приблизительно 2. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь любой другой индекс поперечного сечения, например

приблизительно 0,1, приблизительно 0,2, приблизительно 0,3, приблизительно 0,4, приблизительно 0,5, приблизительно 0,6, приблизительно 0,7, приблизительно 0,8, приблизительно 0,9, приблизительно 1, приблизительно 1,1, приблизительно 1,2, приблизительно 1,3, приблизительно 1,4, приблизительно 1,5, приблизительно 1,6, приблизительно 1,7, приблизительно 1,8, приблизительно 1,9, приблизительно 2, приблизительно 2,1, приблизительно 2,2, приблизительно 2,3, приблизительно 2,4, приблизительно 2,5, приблизительно 2,6, приблизительно 2,7, приблизительно 2,8, приблизительно 2,9 или приблизительно 3. Также, как показано на Фиг. 23В, по существу неуглубленная часть подложки из кожи, покрытой протеинами фиброина шелка или их фрагментами, находится, например, между поперечным сечением $x_1=0$ мкм и x_2 =приблизительно 210 мкм, и индекс поперечного сечения этой части может быть вычислен, как описано в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения, составляющий приблизительно 0,05, приблизительно 0,1, приблизительно 0,15, приблизительно 0,2, приблизительно 0,25, приблизительно 0,50, приблизительно 0,75, приблизительно 1, приблизительно 1,25, приблизительно 1,27, приблизительно 1,50, приблизительно 1,75 или приблизительно 2. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи может иметь любой другой индекс поперечного сечения, например приблизительно 0,1, приблизительно 0,2, приблизительно 0,3, приблизительно 0,4, приблизительно 0,5, приблизительно 0,6, приблизительно 0,7, приблизительно 0,8, приблизительно 0,9, приблизительно 1, приблизительно 1,1, приблизительно 1,2, приблизительно 1,3, приблизительно 1,4, приблизительно 1,5, приблизительно 1,6, приблизительно 1,7, приблизительно 1,8, приблизительно 1,9, приблизительно 2, приблизительно 2,1, приблизительно 2,2, приблизительно 2,3, приблизительно 2,4, приблизительно 2,5, приблизительно 2,6, приблизительно 2,7, приблизительно 2,8, приблизительно 2,9 или приблизительно 3.

В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием, причем индекс поперечного сечения покрытой по существу неуглубленной части подложки из кожи является более высоким, чем 0. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием, на величину 1-99%.

В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу углубленная часть подложки из кожи перед заполнением. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет

индекс поперечного сечения ниже, чем по существу углубленная часть подложки из кожи перед заполнением, причем индекс поперечного сечения покрытой по существу неуглубленной части подложки из кожи является более высоким, чем 0. В некоторых вариантах осуществления покрытая по существу неуглубленная часть подложки из кожи имеет индекс поперечного сечения ниже, чем по существу углубленная часть подложки из кожи перед заполнением, на величину 1-99%.

В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием, причем индекс поперечного сечения заполненной углубленной части подложки из кожи является более высоким, чем 0. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед покрытием, на величину 1-99%.

В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед заполнением. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед заполнением, причем индекс поперечного сечения заполненной углубленной части подложки из кожи является более высоким, чем 0. В некоторых вариантах осуществления заполненная углубленная часть подложки из кожи может иметь индекс поперечного сечения ниже, чем по существу неуглубленная часть подложки из кожи перед заполнением, на величину 1-99%.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, причем это изделие дополнительно включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди. В некоторых вариантах осуществления полисахарид представляет собой геллановую камедь. В некоторых вариантах осуществления геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно

приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99. Соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом может быть определено любым способом, известным в данной области техники, например способом масс-спектрометрии, спектроскопическим способом, таким как IR или NMR, способом анализа поверхности и т.п.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 1 кДальтон до приблизительно 5 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка

или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 10 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1,

приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 10 кДальтон до приблизительно 15 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10

дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 15 кДальтон до приблизительно 20 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1,

приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 20 кДальтон до приблизительно 25 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно

свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 25 кДальтон до приблизительно 30 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1,

приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 30 кДальтон до приблизительно 35 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 35 кДальтон до приблизительно 40 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка

или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбранной из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет

приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 40 кДальтон до приблизительно 45 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбираных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 45 кДальтон до приблизительно 50 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов

фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 60 кДальтон до приблизительно 100 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение

между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу от приблизительно 80 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон и полидисперсность от 1 до приблизительно 5, или от 1 до приблизительно 3, или в любом другом описанном в настоящем документе диапазоне; опционально включающее от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов; в котором опционально протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно свой цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи; в котором опционально часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов представляет собой слой, нанесенный на поверхность подложки из кожи, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов впитывается в слой подложки из кожи, причем в некоторых вариантах осуществления такие слои имеют толщину, описанную в настоящем документе, или часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части подложки из кожи, выбираемой из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; причем это изделие опционально включает в себя один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, арабийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди, причем массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1 или приблизительно 1:1.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, причем это изделие дополнительно включает один или более многоатомных спиртов

и/или один или более простых полиэфиров. В некоторых вариантах осуществления многоатомные спирты включают одно или более веществ из гликоля, глицерина, сорбита, глюкозы, сахарозы и декстрозы. В некоторых вариантах осуществления простые полиэфиры включают один или более полиэтиленгликолей (PEG). В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и одним или более полиолами и/или одним или более полиэфирами составляет приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 или приблизительно 1:5. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и одним или более полиолами и/или одним или более полиэфирами составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24,

приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

Настоящее изобретение также предлагает изделие, включающее подложку из кожи и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовую молекулярную массу и полидисперсность, и опционально соответствующие любым другим ограничениям, описанным в настоящем документе, причем это изделие дополнительно включает в себя одно или более из силикона, красителя, пигмента и полиуретана, описанных в настоящем документе.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу и изделия из кожи, обработанные описанной в настоящем документе шелковой композицией. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу и изделия из кожи, покрытые описанной в настоящем документе шелковой композицией. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу и изделия из кожи, отремонтированные с помощью описанной в настоящем документе шелковой композиции, например путем заполнения, маскирования или скрытия дефекта на поверхности или в структуре кожи.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу и кожаные изделия, обработанные любой из описанных в настоящем документе шелковых композиций и красителя, чтобы обеспечить окрашенную кожу и кожаные изделия, обладающие улучшенной насыщенностью цвета и превосходными свойствами фиксации

цвета. В некоторых вариантах осуществления шелковая композиция может наноситься одновременно с красителем. В некоторых вариантах осуществления шелковая композиция может быть нанесена до процесса окрашивания. В некоторых вариантах осуществления шелковая композиция может наноситься после процесса окрашивания. В некоторых вариантах осуществления кожа может включать в себя нубуковый крафт, нубуковую кожу с отделкой черного или синего цвета, замшевую кожу, тонированную в коричневом или бирюзовом цвете, замшу из нижнего спилка или замшу синего цвета из верхнего спилка.

Используемые в настоящем документе термины «кожа» и/или «подложка из кожи» в некоторых вариантах осуществления относятся к натуральной коже, которая может быть получена из телячьей кожи, овечьей кожи, кожи ягненка, кожи лошади, крокодиловой кожи, кожи аллигатора, птичьей кожи или из шкуры другого известного животного, как это известно в данной области техники, или к обработанной коже. Необработанная, обработанная, покрытая и/или отремонтированная кожа может включать, без ограничений, измененную кожу, анилиновую кожу, регенерированную кожу, матовую кожу, шлифованную кожу, синтетическую кожу, замшевую кожу, кожу хромового дубления, комбинированную дубленую кожу, кордовскую кожу, кожу с искусственным лицом, непромокаемую кожу, обработанную в барабане кожу, тисненую кожу, кожу с улучшенной текстурой, зернистую кожу, металлизированную кожу, голую кожу, кожу с натуральной текстурой, нубук, лаковую кожу, перламутровую кожу, кожу с покрытием, кожу с нарезкой, защищенную кожу, чистую анилиновую кожу, дубленую/додубленную кожу, кожу рондо, шорно-седельную кожу, полуанилиновую кожу, кожу со стяжкой лицевого слоя, полукожу, спилки, замшу и кожу вет блю. В некоторых вариантах осуществления термин «кожа» может относиться к синтетической или восстановленной коже, включая, но не ограничиваясь этим, кожу, частично/полностью состоящую из целлюлозы, материала на основе грибов, а также синтетических материалов, таких как винил, полиамид или полиэстер.

Используемый в настоящем документе термин «тактильное ощущение» относится к тактильному восприятию материала, которое может быть дополнительно описано как ощущение мягкости, ворсистости, сухости, шелковистости, гладкости, а также их комбинаций. Тактильное ощущение от материала также упоминается как «драп». Материал с грубыми тактильными ощущениями является жестким, грубым, и обычно менее удобным для владельца. Материал с мягкими тактильными ощущениями является текучим и гладким, и обычно более удобным для владельца. Тактильные ощущения от материала могут быть определены путем сравнения с коллекциями образцов материалов, или с использованием таких способов, как оценочная система Кавабаты (KES) или метод FAST (контроль ткани с помощью простого тестирования). Behera and Hari, *Ind. J. Fibre & Textile Res.*, **1994**, 19, 168-71. В некоторых вариантах осуществления, как описано в настоящем документе, шелк может изменять тактильное ощущение кожи, что может быть оценено с помощью методологии SynTouch Touch-Scale или другой методологии, как описано в настоящем документе.

Используемый в настоящем документе термин «покрытие» относится к материалу или комбинации материалов, которые образуют по существу непрерывный слой или пленку на внешней поверхности подложки, такой как кожа или изделие из кожи. В некоторых вариантах осуществления часть покрытия может проникать, по меньшей мере частично, в подложку. В некоторых вариантах осуществления покрытие может проникать, по меньшей мере частично, в промежутки подложки. В некоторых вариантах осуществления покрытие может диффундировать в поверхность подложки таким образом, что нанесение покрытия или процесс покрытия может включать в себя инфузию (при температуре плавления подложки) по меньшей мере одного компонента покрытия по меньшей мере частично в поверхность подложки. Покрытие может наноситься на подложку с помощью одного или более описанных в настоящем документе процессов.

В описанных вариантах осуществления, в которых покрытие может диффундировать в поверхность подложки, это покрытие может сорастворяться в поверхности подложки таким образом, что компонент покрытия может смешиваться с поверхностью субстрата на глубину по меньшей мере приблизительно 1 нм, или по меньшей мере приблизительно 2 нм, или по меньшей мере приблизительно 3 нм, или по меньшей мере приблизительно 4 нм, или по меньшей мере приблизительно 5 нм, или по меньшей мере приблизительно 6 нм, или по меньшей мере приблизительно 7 нм, или по меньшей мере приблизительно 8 нм, или по меньшей мере приблизительно 9 нм, или по меньшей мере приблизительно 10 нм, или по меньшей мере приблизительно 20 нм, или по меньшей мере приблизительно 30 нм, или по меньшей мере приблизительно 40 нм, или по меньшей мере приблизительно 50 нм, или по меньшей мере приблизительно 60 нм, или по меньшей мере приблизительно 70 нм, или по меньшей мере приблизительно 80 нм, или по меньшей мере приблизительно 90 нм, или по меньшей мере приблизительно 100 нм. В некоторых вариантах осуществления покрытие может впитываться в поверхность подложки, где подложка включает в себя кожу или изделие из кожи.

Используемый в настоящем документе термин «покрытие путем погружения в ванну» охватывает покрытие материала в ванне, погружение материала в ванну и окунание материала в ванну. Концепции покрытия путем погружения в ванну сформулированы в американском патенте № 4521458, который тем самым включается в настоящий документ посредством ссылки во всей его полноте.

Используемый в настоящем документе термин «сушка», если он не описывается более конкретно, может относиться к описанной в настоящем документе сушке покрытого материала при температуре выше комнатной (то есть 20°C).

Настоящее изобретение предлагает способы и изделия, относящиеся к заполнению протеинами фиброина шелка и/или их фрагментами углубленной части кожи, такой как, без ограничений, отверстие, щель или дефект в подложке из кожи. Используемый в настоящем документе термин «дефект» или «дефект кожи» относится к любому недостатку в или на поверхности и/или в нижележащей структуре кожи. Например, удаление волоска и/или волосяного фолликула может оставить видимую пустоту или

зазор в поверхности или структуре кожи или шкуры. Настоящее изобретение не ограничивается ремонтом видимых дефектов, и таким образом предполагается, что любые дефекты могут быть устранены, как описано в настоящем документе. Настоящее изобретение аналогичным образом не ограничивается ремонтом дефектов определенного размера, и дефекты любого размера могут быть отремонтированы и/или заполнены. Например, шелк и/или SPF, а также любые и все описанные в настоящем документе композиции могут использоваться для заполнения или маскирования внешнего вида больших дефектов, возникающих на больших площадях дефектной поверхности кожи.

Используемые в настоящем документе термины «отремонтированная» или «ремонтная» кожа относятся к заполнению дефекта композицией, включающей шелк и/или SPF, причем в результате такого ремонта дефект по существу устраняется. Например, пустота или зазор, который полностью или частично заполнен описанной в настоящем документе композицией, может быть отремонтированным дефектом.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов, используемые для одежды человека. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов, используемые для автомобильной обивки. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов, используемые для авиационной обивки. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов, используемые для обивки в транспортных средствах для общественного, коммерческого, военного или другого использования, включая автобусы и поезда. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное, покрытое и/или отремонтированное с помощью протеинов на основе фиброина шелка или их фрагментов, используемые для обивки продукта, который требует высокой степени стойкости к износу по сравнению с обычной обивкой.

В одном варианте осуществления кожа или изделие из кожи обрабатывается полимером, таким как полигликолид (PGA), полиэтиленгликоли, сополимеры гликолида, сополимеры гликолида/L-лактида (PGA/PLLA), сополимеры гликолида/триметиленкарбоната (PGA/TMC), полилактиды (PLA), стереосополимеры PLA, поли-L-лактид (PLLA), поли-DL-лактид (PDLLA), сополимеры L-лактида/DL-лактида, сополимеры PLA, сополимеры лактида/тетраметилгликолида, сополимеры

лактида/триметиленкарбоната, сополимеры лактида/ Δ -валеролактона, сополимеры лактида/ ϵ -капролактона, полидепсипептиды, сополимеры PLA/полиэтиленоксида, несимметрично 3,6-замещенные поли-1,4-диоксан-2,5-дионы, поли- β -гидроксипропионат (PHBA), сополимеры PHBA/ β -гидроксивалерата (PHBA/HVA), поли- β -гидроксипропионат (PHPA), поли- β -диоксанон (PDS), поли- Δ -валеролактон, поли- ϵ -капролактон, сополимеры метилметакрилата-N-винилпирролидина, полиэфирамиды, полиэстеры щавелевой кислоты, полидигидропираны, полиалкил-2-цианакрилаты, полиуретаны (PU), поливиниловые спирты (PVA), полипептиды, поли- β -яблочная кислота (PMLA), поли- β -алкановые кислоты, поливиниловый спирт (PVA), полиэтиленоксид (PEO), хитиновые полимеры, полиэтилен, полипропилен, полиацеталь, полиамиды, полиэстеры, полисульфон, полиэфирэфиркетон, полиэтилентерефталат, поликарбонат, полиарилэфиркетон и полиэфиркетонкетон.

В одном варианте осуществления водный раствор фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению используется для обработки и/или покрытия кожи или изделия из кожи. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 0,1% до приблизительно 20,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 0,1% до приблизительно 15,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 0,5% до приблизительно 10,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 1,0% до приблизительно 5,0%. В одном варианте осуществления водный раствор фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению наносится непосредственно на кожу или изделие из кожи. Альтернативно шелковые микросферы и любые добавки могут использоваться для обработки и/или покрытия кожи или изделия из кожи. В одном варианте осуществления добавки (например, спирты) могут быть добавлены к водному раствору фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению перед покрытием для дополнительного улучшения свойств материала. В одном варианте осуществления шелковое покрытие по настоящему изобретению может иметь рисунок для оптимизации свойств шелка на коже или изделии из кожи. В одном варианте осуществления покрытие наносится на натянутую и/или расслабленную кожу или изделие из кожи для изменения проникновения в кожу или изделие из кожи.

В одном варианте осуществления композиция фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению используется для ремонта кожи или изделия из кожи. В некоторых вариантах осуществления эта композиция является вязкой. В некоторых вариантах осуществления эта композиция является тиксотропной. В некоторых вариантах осуществления эта композиция представляет собой гель, шпаклевку, воск, пасту и т.п. В некоторых вариантах осуществления эта композиция имеет форму восстанавливающего бруска, например восстанавливающего мелка. В некоторых вариантах осуществления эта композиция подается из шприца, подающего пистолета,

аппликатора типа кисти, роликового аппликатора, аппликатора типа ручки или маркера и т.п. В некоторых вариантах осуществления эта композиция одновременно подается из нескольких шприцев, например из двойного шприца или из двойного подающего пистолета вместе с другой композицией, предназначенной для отверждения, инициирования отверждения или иной модификации композиции SPF. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этой композиции варьируется от приблизительно 0,1% до приблизительно 50,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 0,1% до приблизительно 35,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 0,5% до приблизительно 30,0%. В одном варианте осуществления концентрация шелка в этом растворе составляет от приблизительно 1,0% до приблизительно 25,0%. В одном варианте осуществления композиция фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению наносится прямо на кожу или изделие из кожи, например на дефект кожи. Альтернативно шелковые микросферы и любые добавки могут использоваться для ремонта кожи или изделия из кожи. В одном варианте осуществления добавки (например, спирты) могут быть добавлены к композиции фрагментов чистого протеина на основе фиброина шелка по настоящему изобретению перед покрытием для дополнительного улучшения свойств материала. В одном варианте осуществления композиция наносится на натянутую и/или расслабленную кожу или изделие из кожи для изменения проникновения в кожу, изделие из кожи или дефект кожи.

Способы подготовки кож, обработанных или покрытых шелковыми композициями, описанными в настоящем документе

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает способы подготовки кожи и изделий из кожи, покрытых или отремонтированных с помощью описанных в настоящем документе шелковых композиций.

Как показано на Фиг. 1, в процессе подготовки кожи могут использоваться следующие стадии:

- Обезволашивание - Кожа замачивается в щелочном растворе, который удаляет волосы;
- Золение - Кожа погружается в щелочной/сульфидный раствор для изменения свойств коллагена, заставляя его разбухнуть и приобрести более открытую структуру;
- Обеззоливание и обезжиривание - Ферментативная обработка, которая дополнительно открывает структуру коллагена кожи;
- Травление - Кислотная обработка, которая защищает кожу;
- Дубление - Химический процесс, в котором некоторые из связанных структур коллагена замещаются комплексными ионами хрома (кожа вет блю);
- Нейтрализация, окрашивание и растворение жира - Щелочной раствор для нейтрализации предотвращает разрушение, различные соединения наносятся и реагируют на активных центрах хрома, включая масло, которое присоединяется к волокнам

коллагена;

- Сушка - Вода удаляется, химические свойства кожи стабилизируются; и
- Окончательная отделка - Поверхностное покрытие наносится для того, чтобы гарантировать ровные цвет и текстуру кожи. Механические обработки могут быть сделаны до или после процесса окончательной отделки для того, чтобы отрегулировать характеристики материала/нанесенных химикатов.

Настоящее изобретение предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, содержащего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу в диапазоне, выбираемом из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, и между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность между 1 и приблизительно 5. В некоторых вариантах осуществления могут использоваться любые другие описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 1,5 и приблизительно 2. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 2 и приблизительно 2,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 2,5 и приблизительно 3. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 3 и приблизительно 3,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 3,5 и приблизительно 4. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 4 и приблизительно 4,5. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между приблизительно 4,5 и приблизительно 5.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи

шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления этот шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и серицином составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24 или приблизительно 75:25. В некоторых вариантах осуществления массовое отношение серицина к протеинам фиброина шелка или их фрагментам составляет приблизительно 10%, приблизительно 9%, приблизительно 8%, приблизительно 7%, приблизительно 6%, приблизительно 5%, приблизительно 4%, приблизительно 3%, приблизительно 2%, приблизительно 1%, приблизительно 0,9%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,5%, 0,4%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,1%, приблизительно 0,01%, или приблизительно 0,001%.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления этот шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас./об.% до приблизительно 10 мас./об.% серицина. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя от приблизительно 0,001 мас./об.% до приблизительно 0,01 мас./об.% серицина, от приблизительно 0,01 мас./об.% до приблизительно 0,1 мас./об.% серицина, от приблизительно 0,1 мас./об.% до приблизительно 1 мас./об.% серицина или от приблизительно 1 мас./об.% до приблизительно 10 мас./об.% серицина. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя приблизительно 1 мас./об.%, приблизительно 2 мас./об.%, приблизительно 3 мас./об.%, приблизительно 4 мас./об.%, приблизительно 5 мас./об.%, приблизительно 6 мас./об.%, приблизительно 7 мас./об.%, приблизительно 8 мас./об.%, приблизительно 9 мас./об.%, приблизительно 10 мас./об.%, приблизительно 11 мас./об.%, приблизительно 12 мас./об.%, приблизительно 12 мас./об.%, приблизительно 13 мас./об.%, приблизительно 14 мас./об.%

или приблизительно 15 мас./об.% серицина.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления эти протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до составления и нанесения на подложку из кожи. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 1 дня, 2 дней, 3 дней, 4 дней, 5 дней, 6 дней, 7 дней, 8 дней, 9 дней, 10 дней, 11 дней, 12 дней, 13 дней, 14 дней, 15 дней, 16 дней, 17 дней, 18 дней, 19 дней, 20 дней, 21 дня, 4 недель или 1 месяца.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления эти протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в составе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи. В некоторых вариантах осуществления протеины фиброина шелка или их фрагменты не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в составе в течение по меньшей мере 1 дня, 2 дней, 3 дней, 4 дней, 5 дней, 6 дней, 7 дней, 8 дней, 9 дней, 10 дней, 11 дней, 12 дней, 13 дней, 14 дней, 15 дней, 16 дней, 17 дней, 18 дней, 19 дней, 20 дней, 21 дня, 4 недель или 1 месяца.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления: 1) часть шелкового состава наносится на поверхность подложки из кожи; или 2) часть шелкового состава впитывается в слой подложки из кожи; или 3) часть шелкового состава вводится в углубленную часть подложки из кожи, выбираемую из отверстия, щели и дефекта в подложке из кожи; или 4) используется любая комбинация вышеперечисленного. Шелковый состав может быть нанесен с любой желаемой толщиной, например, но не ограничиваясь этим, приблизительно 1 мкм, приблизительно 2 мкм, приблизительно 3 мкм, приблизительно 4

30 мкм, приблизительно 31 мкм, приблизительно 32 мкм, приблизительно 33 мкм, приблизительно 34 мкм, приблизительно 35 мкм, приблизительно 36 мкм, приблизительно 37 мкм, приблизительно 38 мкм, приблизительно 39 мкм, приблизительно 40 мкм, приблизительно 41 мкм, приблизительно 42 мкм, приблизительно 43 мкм, приблизительно 44 мкм, приблизительно 45 мкм, приблизительно 46 мкм, приблизительно 47 мкм, приблизительно 48 мкм, приблизительно 49 мкм, приблизительно 50 мкм, приблизительно 51 мкм, приблизительно 52 мкм, приблизительно 53 мкм, приблизительно 54 мкм, приблизительно 55 мкм, приблизительно 56 мкм, приблизительно 57 мкм, приблизительно 58 мкм, приблизительно 59 мкм, приблизительно 60 мкм, приблизительно 61 мкм, приблизительно 62 мкм, приблизительно 63 мкм, приблизительно 64 мкм, приблизительно 65 мкм, приблизительно 66 мкм, приблизительно 67 мкм, приблизительно 68 мкм, приблизительно 69 мкм, приблизительно 70 мкм, приблизительно 71 мкм, приблизительно 72 мкм, приблизительно 73 мкм, приблизительно 74 мкм, приблизительно 75 мкм, приблизительно 76 мкм, приблизительно 77 мкм, приблизительно 78 мкм, приблизительно 79 мкм, приблизительно 80 мкм, приблизительно 81 мкм, приблизительно 82 мкм, приблизительно 83 мкм, приблизительно 84 мкм, приблизительно 85 мкм, приблизительно 86 мкм, приблизительно 87 мкм, приблизительно 88 мкм, приблизительно 89 мкм, приблизительно 90 мкм, приблизительно 91 мкм, приблизительно 92 мкм, приблизительно 93 мкм, приблизительно 94 мкм, приблизительно 95 мкм, приблизительно 96 мкм, приблизительно 97 мкм, приблизительно 98 мкм, приблизительно 99 мкм или приблизительно 100 мкм. В некоторых вариантах осуществления толщина слоя впитывания относится к его толщине во влажном состоянии. В некоторых вариантах осуществления толщина слоя впитывания относится к его толщине после сушки.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя модификатор реологии. В некоторых вариантах осуществления модификатор реологии включает в себя один или более полисахаридов, включая одно или более из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и/или геллановой камеди. В некоторых вариантах осуществления полисахариды включают в себя геллановую камедь, включая, но не ограничиваясь этим, геллановую камедь с низким содержанием ацила. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе составляет приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1,

приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 5%. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет приблизительно 10%, приблизительно 9%, приблизительно 8%, приблизительно 7%, приблизительно 6%, приблизительно 5%, приблизительно 4%, приблизительно 3%, приблизительно 2%, приблизительно 1%, приблизительно 0,9%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,5%, 0,4%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,1%, приблизительно 0,01% или приблизительно 0,001%. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет приблизительно 0,1%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,4%, приблизительно 0,5%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,9% или приблизительно 1%.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя пластификатор. В некоторых вариантах осуществления пластификатор включает в себя один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров. В некоторых вариантах осуществления многоатомные спирты выбираются из одного или более из гликоля, глицерина, сорбита, глюкозы, сахарозы и декстрозы. В некоторых вариантах осуществления простые полиэфиры представляют собой один или более полиэтиленгликолей (PEG). В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и пластификатором в шелковом составе составляет приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 или приблизительно 1:5. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и пластификатором в шелковом составе составляет

приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 10%. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет приблизительно 10%, приблизительно 9%, приблизительно 8%, приблизительно 7%, приблизительно 6%, приблизительно 5%, приблизительно 4%, приблизительно 3%, приблизительно 2%, приблизительно 1%, приблизительно 0,9%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,5%, 0,4%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,1%, приблизительно 0,01% или приблизительно 0,001%. В некоторых вариантах осуществления массообъемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет приблизительно 0,1%, приблизительно 0,2%, приблизительно 0,3%, приблизительно 0,4%, приблизительно 0,5%, приблизительно 0,6%, приблизительно 0,7%, приблизительно 0,8%, приблизительно 0,9%

или приблизительно 1%.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя пеноуничтожитель в концентрации от приблизительно 0,001% до приблизительно 1%, от приблизительно 0,01% до приблизительно 2,5%, от приблизительно 0,1% до приблизительно 3%, от приблизительно 0,5% до приблизительно 5% или от приблизительно 0,75% до приблизительно 7,5%. В некоторых вариантах осуществления пеноуничтожитель содержит силикон. Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно включает в себя деаэрирующий агент в концентрации от приблизительно 0,001% до приблизительно 1%, от приблизительно 0,01% до приблизительно 2,5%, от приблизительно 0,1% до приблизительно 3%, от приблизительно 0,5% до приблизительно 5% или от приблизительно 0,75% до приблизительно 7,5%. В некоторых вариантах осуществления деаэрирующий агент содержит силикон.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав представляет собой жидкость, гель, пасту, воск или крем.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,1 мас./об.% до приблизительно 15 мас./об.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,5 мас./об.% до приблизительно 12 мас./об.%. В некоторых вариантах осуществления концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом

приблизительно 61 мг/мл, приблизительно 62 мг/мл, приблизительно 63 мг/мл,
приблизительно 64 мг/мл, приблизительно 65 мг/мл, приблизительно 66 мг/мл,
приблизительно 67 мг/мл, приблизительно 68 мг/мл, приблизительно 69 мг/мл,
приблизительно 70 мг/мл, приблизительно 71 мг/мл, приблизительно 72 мг/мл,
приблизительно 73 мг/мл, приблизительно 74 мг/мл, приблизительно 75 мг/мл,
приблизительно 76 мг/мл, приблизительно 77 мг/мл, приблизительно 78 мг/мл,
приблизительно 79 мг/мл, приблизительно 80 мг/мл, приблизительно 81 мг/мл,
приблизительно 82 мг/мл, приблизительно 83 мг/мл, приблизительно 84 мг/мл,
приблизительно 85 мг/мл, приблизительно 86 мг/мл, приблизительно 87 мг/мл,
приблизительно 88 мг/мл, приблизительно 89 мг/мл, приблизительно 90 мг/мл,
приблизительно 91 мг/мл, приблизительно 92 мг/мл, приблизительно 93 мг/мл,
приблизительно 94 мг/мл, приблизительно 95 мг/мл, приблизительно 96 мг/мл,
приблизительно 97 мг/мл, приблизительно 98 мг/мл, приблизительно 99 мг/мл,
приблизительно 100 мг/мл, приблизительно 101 мг/мл, приблизительно 102 мг/мл,
приблизительно 103 мг/мл, приблизительно 104 мг/мл, приблизительно 105 мг/мл,
приблизительно 106 мг/мл, приблизительно 107 мг/мл, приблизительно 108 мг/мл,
приблизительно 109 мг/мл или приблизительно 110 мг/мл.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления шелковый состав дополнительно содержит регулятор значения pH. В некоторых вариантах осуществления регулятор значения pH включает в себя одно или больше из кислоты и/или основания, включая, но не ограничиваясь этим, слабую кислоту и/или слабое основание. В некоторых вариантах осуществления регулятор значения pH включает в себя одно или более из гидроксида аммония и лимонной кислоты. Любой гидроксид или слабая карбоновая кислота могут использоваться взаимозаменяемо с любым из вышеуказанных веществ. В некоторых вариантах осуществления шелковый состав имеет значение pH приблизительно 2, приблизительно 3, приблизительно 4, приблизительно 5, приблизительно 6, приблизительно 7, приблизительно 8, приблизительно 9, приблизительно 10, приблизительно 11 или приблизительно 12.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления обработка подложки из кожи шелковым составом улучшает одно или более из глянца и/или насыщенности цвета и/или гладкости.

Настоящее изобретение также предлагает способ обработки подложки из кожи шелковым составом, включающий нанесение на поверхность кожи шелкового состава, включающего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие любые описанные в настоящем документе средневесовые молекулярные массы и полидисперсности, а также опционально любые другие описанные в настоящем документе стадии, причем в некоторых вариантах осуществления способ дополнительно включает в себя одну или более дополнительных стадий, таких как крашение кожи, сушка кожи, механическое растягивание кожи, обрезку кожи, выполнение одной или более стадий полирования кожи, нанесения пигмента на кожу, нанесения красителя на кожу, нанесения акрилового состава на кожу, химической фиксации кожи, тиснения кожи, нанесения силиконовой отделки на кожу, обеспечения обработки Uniflex для кожи и/или обеспечения обработки Finiflex для кожи, причем стадия нанесения шелкового состава на поверхность кожи выполняется до, во время, или после этих одной или более дополнительных стадий.

Как описано в настоящем документе, шелк и/или описанная в настоящем документе композиция SPF могут использоваться до, во время или после любой из этих стадий. В некоторых вариантах осуществления процесс подготовки кожи может включать в себя обработку кожи описанной в настоящем документе шелковой композицией. В некоторых вариантах осуществления процесс подготовки кожи может включать в себя ремонт кожи с помощью описанной в настоящем документе шелковой композиции. В некоторых вариантах осуществления шелковая композиция может включать в себя один или более химических реагентов, описываемых далее (например силикон, полиуретан и т.д.).

В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция может наноситься на кожу или изделие из кожи любым из описанных в настоящем документе способов, а также ручным распылением, распылением с использованием механической распылительной установки, кистью, втиранием, влажным смешиванием, стиркой, обработкой в барабане, замачиванием, впрыскиванием, намазыванием, смазыванием и т.п.

В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция может наноситься отдельно, в смеси с одним или несколькими химическими веществами (например, химическими агентами), в виде однослойного покрытия, многослойного покрытия или композиции для заполнения дефектов при многократном использовании различных способов нанесения на кожи, которые были или не были: окрашены, обработаны хромом, опрысканы: пигментом, акриловой краской, фиксирующими агентами, отделочными средствами и/или красителями. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция может наноситься на отделанную кожу или изделие из нее, механически обработанную кожу или изделие из нее, или обработанную в барабане кожу или изделие из нее.

В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для

или более реагентов) может использоваться во время стадии отделки или как часть стадии отделки. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться в качестве автономной стадии, например автономной стадии покрытия и/или ремонта.

В некоторых вариантах осуществления процесс подготовки кожи может включать в себя обработку или ремонт кожи реагентом, описываемым далее. В некоторых вариантах осуществления реагент, описываемый ниже, может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после стадии сушки. В некоторых вариантах осуществления реагент, описываемый ниже, может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после стадии отделки. В некоторых вариантах осуществления реагент, описываемый ниже, может использоваться во время стадии отделки или как часть стадии отделки.

В некоторых вариантах осуществления конкретные типы кожи могут включать в себя множество других стадий. В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение предлагает способы изготовления высококачественной отделанной кожи, например высококачественной черной кожи и кожи плонже. Что касается производства высококачественной отделанной кожи, например высококачественной черной кожи, в некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса крашения, или как часть процесса крашения. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса сушки, или как часть процесса сушки. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса механического растягивания, или как часть процесса механического растягивания. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после стадии обрезки. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса полирования, или как часть процесса полирования. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса распыления пигмента, или как часть процесса распыления пигмента. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса химической фиксации, или как часть процесса химической фиксации. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного

или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса тиснения, или как часть процесса тиснения. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после стадии процесса покрытия силиконом при отделке, или как часть процесса отделки силиконом. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса Uniflex, или как часть процесса Uniflex.

Что касается производства кожи плонже, в некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса крашения, или как часть процесса крашения. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса сушки, или как часть процесса сушки. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса механического растягивания, или как часть процесса механического растягивания. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после стадии обрезки. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после первого процесса полирования, или как часть первого процесса полирования. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса распыления красителя, или как часть процесса распыления красителя. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после второго процесса полирования, или как часть второго процесса полирования. В некоторых вариантах осуществления описанная в настоящем документе шелковая композиция (с или без одного или более реагентов) может использоваться для обработки или ремонта кожи до или после процесса Finiflex, или как часть процесса Finiflex.

В некоторых вариантах осуществления шелковые композиции, которые могут использоваться для покрытия или ремонта кожи и/или изделий из кожи в соответствии с описанными в настоящем документе процессами, могут включать в себя одну или более шелковых композиций, показанных в Таблице 1.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает способ

обработки или ремонта кожи с помощью описанной в настоящем документе шелковой композиции, который может включать в себя стадии: крашения кожи; механического растягивания кожи; обрезки кожи; полирования кожи; нанесения на кожу (опционально путем распыления) пигмента и/или акрилового покрытия; химической фиксации кожи, тиснения кожи, нанесения на кожу силиконовой отделки; и/или обработки кожи способом Uniflex; причем одна или более из вышеуказанных стадий включает в себя нанесение на кожу шелковой композиции до, во время или после указанных стадий.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает способ обработки или ремонта кожи с помощью описанной в настоящем документе шелковой композиции, который может включать в себя стадии: крашения кожи; сушки кожи; механического растягивания кожи; обрезки кожи; выполнения первой полировки кожи; нанесения на кожу (опционально путем распыления) красителя, и/или акрилового покрытия; выполнения второй полировки кожи, и/или обработки кожи способом Finiflex; причем одна или более из вышеуказанных стадий включает в себя нанесение на кожу шелковой композиции до, во время или после указанных стадий.

В некоторых вариантах осуществления описанных в настоящем документе способов описанные в настоящем документе шелковые композиции могут быть интегрированы в процессы обработки кожи (например во время, до или после: нанесения пигмента+акрилового покрытия, нанесения пигмента+акрилового покрытия распылением, распыления красителя, крашения, распыления фиксатора, распыления отделки). В некоторых вариантах осуществления описанные в настоящем документе шелковые композиции могут применяться в любой части общего процесса кожевенного производства, описанного на Фиг. 1.

В некоторых вариантах осуществления вышеописанных способов сушка может представлять собой сушку кожаных материалов после ручного или автораспыления. В некоторых вариантах осуществления стадия сушки может предусматриваться после каждого и/или перед каждым распылением на кожаный материал. В некоторых вариантах осуществления материалы из кожи могут быть высушены в сушильном шкафу. В некоторых вариантах осуществления процессы сушки могут протекать при температуре меньше чем приблизительно 70, 71, 72, 73, 74 или 75°C; или больше чем приблизительно 70, 71, 72, 73, 74 или 75°C; или приблизительно 70, 71, 72, 73, 74 или 75°C. В некоторых вариантах осуществления каждая стадия сушки материалов из кожи может продолжаться меньше чем приблизительно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 с; или больше чем приблизительно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 с; или приблизительно 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 или 30 с.

В некоторых вариантах осуществления вышеупомянутых способов штамповка может использоваться во время процесса производства путем сжатия материала из кожи между верхней пластиной и нижней пластиной. В некоторых вариантах осуществления

верхняя пластина может иметь рабочую температуру меньше чем приблизительно 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 или 65°C; или больше чем приблизительно 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 или 65°C; или приблизительно 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 или 65°C. В некоторых вариантах осуществления стадия штамповки может включать в себя прессование материала из кожи между первой и второй пластинами при температуре верхней пластины в течение менее чем приблизительно 1, 2, 3, 4 или 5 с; или более чем приблизительно 1, 2, 3, 4 или 5 с; или приблизительно 1, 2, 3, 4 или 5 с. В некоторых вариантах осуществления стадия штамповки может включать в себя прессование материала кожи между первой и второй пластинами при температуре верхней пластины и давлении от приблизительно 75 до приблизительно 125 кг/см², или от приблизительно 90 до приблизительно 110 кг/см², или приблизительно 100 кг/см².

В некоторых вариантах осуществления вышеописанных способов обработка Finiflex может включать в себя сжатие кожного материала между двумя горячими вращающимися металлическими валками при температуре от приблизительно 75 до приблизительно 125°C или приблизительно 93°C, при давлении от приблизительно 5 до приблизительно 30 кг/м² или приблизительно 20 кг/м², на время от приблизительно 1 до приблизительно 10 с или приблизительно 4 с.

В некоторых вариантах осуществления вышеописанных способов обработка Uniflex включает в себя прессование кожного материала двумя прессующими цилиндрами, причем верхний цилиндр нагревается до температуры от приблизительно 50 до приблизительно 100°C или приблизительно 60°C, в то время как нижний цилиндр может быть ненагретым, и эти два цилиндра сжимают кожаный материал с давлением от приблизительно 10 до приблизительно 50 бар или приблизительно 30 бар, на время от приблизительно 1 до приблизительно 10 с или от приблизительно 3 до приблизительно 5 с.

В некоторых вариантах осуществления покрытые кожаные материалы, подготовленные с помощью вышеописанных способов, могут подвергаться механическому тестированию качества в соответствии с одним или несколькими из следующих способов: процесса Veslic, процесса Мартиндейла, процесса водяной капельки, теста гидратации и УФ-теста.

Процесс Veslic - Сухие (n=50) и влажные (n=10) циклы, выполняемые при f=1,0 Гц абразивным кубиком с площадью 1 см² при давлении 1 кг/см². Визуально оценивается по шкале 0-5 (кожа и абразивный кубик) на основе того, насколько цвет стирается с кожи и переходит на кубик. В некоторых вариантах осуществления количество сухих циклов может составлять 0-100; количество влажных циклов может составлять 0-30; частота может составлять 0,1-2 Гц; и давление может составлять 0-5 кг/см².

Процесс Мартиндейла - Круглые срезы образцов кожи площадью 11 см² натирают абразивом в форме фигуры Лиссажу (Боудича) в течение n=1500 циклов с частотой 0,66-1,0 Гц при давлении 9 кПа. Визуально оценивается по шкале 0-5 на основе того, насколько

цвет стирается с кожи и переходит на кубик. В некоторых вариантах осуществления количество циклов может составлять 0-5000; частота может составлять 0,1-2 Гц; и давление может составлять 0-50 кПа.

Процесс водяной капельки - 2-4 капелькам позволяют стечь по всей длине вертикально ориентированного образца кожи; через 1 мин образец оценивается отрицательно, если на поверхности остаются полоски воды. Визуально оценивается по шкале 0-5 на основе внешнего вида полосок воды на коже.

Тест гидратации - Две круглых реплики одного и того же образца кожи прижимаются поверхность к поверхности с усилием 300 г в увлажнительной камере (90% остаточной влажности; 50°C) в течение 72 час. Оценивается на основе того, насколько легко образцы отделяются друг от друга после тестирования и стирается ли какой-либо цвет. В некоторых вариантах осуществления усилие может составлять 0-1 кг; остаточная влажность может составлять 70-95%; температура может составлять 40-80°C; и время выдержки может составлять 24-100 час.

УФ-тест - Образцы помещаются под УФ свет на 25 час и наблюдается потеря цвета. Ксеноновая лампа: 42 Вт/м², 50°C, $\lambda_{\text{incident}}=300-400$ нм. Визуально оценивается по шкале 0-5 на основе степени выцветания кожи за период тестирования. В некоторых вариантах осуществления время может составлять 20-40 час; интенсивность лампы может составлять 20-60 Вт/м²; температура может составлять 40-80°C; и $\lambda_{\text{incident}}$ может составлять приблизительно 250-450 нм.

В некоторых вариантах осуществления нанесение шелка на стадии отделки (процесс высококачественной отделки) может позволить создать новое изделие из кожи с блестящим внешним видом и естественным оттенком путем смешивания шелка с казеином (например, фосфопротеином казеина). Шелк может использоваться для замены одного или нескольких отделочных химикатов, обычно смешиваемых с казеином на данной стадии.

В некоторых вариантах осуществления шелк может использоваться для отделки или ремонта варианта кожи, требующего более светлой окраски. Использование меньшего количества красителя и пигмента может сделать шелк более эффективным при фиксации цвета.

В некоторых вариантах осуществления шелк может использоваться на влажных стадиях обработки высококачественно отделанной кожи (например, в смесительном барабане небольшого объема) для замены другого химиката во время стадии смешивания красителя.

В некоторых вариантах осуществления шелковый воск (или другая описанная в настоящем документе шелковая композиция) может использоваться для удаления дефектов/отверстий в сырой коже (происходящих от фолликулов или дефектов исходного сырья) путем нанесения шелкового материала на кожу в любой момент в процессе обработки. На ранних стадиях процесса это может использоваться для изменения классификации качества предварительно обработанной кожи, которая будет выбрана для

получения высококачественного конечного продукта. Это эффективно обеспечивает увеличенный выход (количество используемой кожи для заданного качества конечного продукта).

Реагенты для использования с кожей и изделиями из кожи, покрытыми фрагментами протеина на основе фиброина шелка

В некоторых вариантах осуществления реагенты могут использоваться для предварительной обработки, обработки и/или последующей обработки описанных в настоящем документе кожи или изделия из кожи. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или растворы SPF (например SFS) или описанные в настоящем документе композиции могут включать в себя один или более описанных в настоящем документе реагентов. В некоторых вариантах осуществления шелк и/или растворы SPF или описанные в настоящем документе композиции могут заменять один или более описанных в настоящем документе реагентов. В некоторых вариантах осуществления реагенты могут выбираться из группы, состоящей из силикона, казеина, кислотного агента, окрашивающего агента, пигментного красителя, традиционного отделочного средства и технического отделочного средства. В некоторых вариантах осуществления реагенты могут включать в себя один или более реагентов, показанных в Таблице 2. В некоторых вариантах осуществления реагент может выбираться из группы, состоящей из водных лаков, восков, масел, связующих веществ (протеинов и т.п.), наполнителей, модификаторов тактильного ощущения, выравнивающих агентов, лаков на основе растворителей, лаков на водной основе, пенетраторов, акриловых смол, бутадиеновых смол, компактных смол, гибридных смол, пропиточных смол, модификаторов реологии, загустителей растворителей, уретановых растворителей, водных матирующих средств, водных поверхностных покрытий, хромов, кислотных красок, основных красок, хромовых или других красок, красителей, а также их комбинаций.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается смачивающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается смачивающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается смачивающим средством. В одном варианте осуществления этот смачивающий агент улучшает одно или

более свойств покрытия. Подходящие смачивающие агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры смачивающих средств от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Imbitex NDT	Несиликоновый, малопенящийся с высоким смачиванием как в горячих, так и в холодных условиях, с хорошим моющим действием и хорошей стойкостью к щелочам.
Imbitex TBL	Смачивающий и деаэрирующий агент.
Imbitex MRC	Смачивающий и проникающий агент для мерсеризации хлопка.
Tensolam Na liq.	Малопенящийся, специальный смачивающий и диспергирующий агент для влажной обработки нетканого материала.
Imbitex NRW3	Смачивающий агент для водо- и маслоотгаливающей окончательной обработки.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается моющим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается моющим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается моющим средством. В одном варианте осуществления это моющее средство улучшает одно или более свойств покрытия. Подходящие моющие средства известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры моющих средств от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Biorol CPNN	Смачивающее и моющее средство со щелочной стабильностью в NaOH вплоть до 10°C. Рекомендуется для приложений непрерывной очистки, отбеливания, и роликового окрашивания.
Biorol JK new	Смачивающее и моющее средство с чрезвычайно низкими пенообразующими свойствами, рекомендуется для высокотурбулентных ванн (например, струйных, переполняющихся и т.д.).
Biorol OW 60	Универсальное смачивающее и моющее средство, подходящее для процессов расшлихтовки, очистки и отбеливания.
Biorol OWK	Моющее/смачивающее средство с низким пенообразованием и высокой концентрацией, рекомендуется для переполняющихся ванн. Полезно для удаления силиконового масла на смесях Lysgra.
Cesapon Silk liq.	Специфическое очищающее, обесклеивающее средство для шелка.

Cesapon Extra	Продукт с высокой моющей способностью, содержащий растворитель.
---------------	---

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается комплексообразующим или диспергирующим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается комплексообразующим или диспергирующим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается комплексообразующим или диспергирующим средством. Подходящие комплексообразующие или диспергирующие агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры комплексообразующих или диспергирующих агентов от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamegal DSP	Диспергирующий и антиресорбционный агент, полезный для предварительного крашения подготовки и после мыловки материалов, крашенных и набитых реактивными и кубовыми красителями. Этот продукт также является полезным в качестве антиолигомерного агента при восстановительной отделке полиэстера, крашеного или набитого дисперсными красителями.
Chelam TLW/T	Универсальный комплексообразующий и диспергирующий агент для широкой гаммы текстильных процессов. Не изменяет оттенок красителя, содержащего металлы.
Lamegal TL5	Универсальный комплексообразующий и диспергирующий агент для широкой гаммы текстильных процессов.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается ферментом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается ферментом. В одном варианте осуществления настоящего изобретения настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их

фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается ферментом. Подходящие ферменты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры ферментов от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lazim HT	Термостабильная амилаза для быстрой высокотемпературной расшлихтовки.
Lazim PE	Специфический фермент для биообработки; обеспечивает оптимальную смачиваемость, улучшает крашение и стабильность цвета, не вызывая деполимеризации и потери прочности ткани.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается отбеливающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается отбеливающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается отбеливающим средством. Подходящие отбеливающие агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры отбеливающих средств от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Stabilox OTN концентрат.	Высококцентрированный стабилизатор для щелочного отбеливания с перекисью водорода. Подходит для широкого спектра процессов.
--------------------------	---

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается пеногасителем (антивспенивающим агентом). В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается пеногасителем. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий

протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается пеногасителем. Подходящие антивспенивающие агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры антивспенивающих средств от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Antifoam SE 47	Универсальный пеноуничтожающий реагент.
Defomex JET	Силиконовый пеногаситель, эффективный вплоть до 130°C. Рекомендуется для окрасочных систем HT и JET.
Defomex 2033	Несиликоновый пеногаситель.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается средством, снижающим сминаемость. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается средством, снижающим сминаемость. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи предварительно обрабатывается средством, снижающим сминаемость. Подходящие средства снижения сминаемости известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры средств снижения сминаемости от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lubisol AM	Смазывающее и снижающее сминаемость средство для влажных операций на всех видах волокон и машин.
------------	--

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается диспергатором красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается диспергатором красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их

фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается диспергатором красителя. Подходящие диспергаторы красителей известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры диспергаторов красителей от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamegal BO	Жидкий диспергирующий агент (неионный), подходящий для прямого реактивного дисперсионного крашения и обесклеивания PES.
Lamegal DSP	Диспергирующий и антипрокрашивающий агент, используемый при подготовке, крашении и обмыловке крашенных и набивных материалов. Антиолигомерный агент.
Lamegal 619	Эффективный низкопенный диспергирующий выравнивающий агент для крашения PES.
Lamegal TL5	Универсальный комплексообразующий и диспергирующий агент для разнообразных текстильных процессов.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом для выравнивания красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом для выравнивания красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом для выравнивания красителя. Подходящие агенты для выравнивания красителя известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры агентов для выравнивания красителя от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamegal A 12	Выравнивающий агент для крашения шерсти, полиамида и его смесей кислотными или металлокомплексными красителями.
--------------	---

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи

обрабатывается агентом для фиксации красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом для фиксации красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее заполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом для фиксации красителя. Подходящие агенты для фиксации красителя известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры агентов для фиксации красителя от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamfix L	Фиксирующий агент для прямых и реактивных красителей, содержащий формальдегид.
Lamfix LU концентрат.	Не содержащий формальдегида катионный фиксирующий агент для прямых и реактивных красителей. Не влияет на оттенок и светопрочность.
Lamfix PA/TR	Фиксирующий агент для улучшения прочности к мокрой обработке кислотных красителей на крашенных или набивных полиамидных тканях и полиамидных нитях. Замедлитель при крашении смесей полиамид/целлюлоза прямыми красителями.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается специальным полимерным агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается специальным полимерным агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее заполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается специальным полимерным агентом. Подходящие специальные полимерные агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры специальных полимерных агентов от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Denifast TC	Специальная смола для катионизации целлюлозных волокон для получения специальных эффектов (системы «DENIFAST» и «DENISOL»).
Cobral DD/50	Специальная смола для катионизации целлюлозных волокон для получения специального эффекта (системы «DENIFAST» и «DENISOL»).

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом против восстановления красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом против восстановления красителя. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается агентом против восстановления красителя. Подходящие агенты против восстановления красителя известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры агентов против восстановления красителя от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamberti Redox L2S gra	Антивосстановитель в форме зерен. 100% активного содержимого.
Lamberti Redox L2S liq.	Антивосстановитель в жидкой форме для автоматической дозировки.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается антимиграционным агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается антимиграционным агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается антимиграционным агентом. Подходящие антимиграционные агенты для

пигментной красящей системы известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры антимиграционных агентов для пигментной красящей системы от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Неорат Compound 96/m концентрат.	Соединение, разработанное как ингибитор миграции для непрерывного процесса крашения пигментами (процесса промокания досуха).
----------------------------------	--

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается связующим веществом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается связующим веществом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается связующим веществом. Подходящие связующие вещества для пигментной красящей системы известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры связующих веществ для пигментной красящей системы от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Неорат Binder PM/S концентрат.	Концентрированная версия конкретного связующего вещества, используемого для приготовления плюсовочной жидкости для крашения пигментами (процесс промокания досуха).
--------------------------------	---

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается комбинацией связующего вещества для пигментной красящей системы и антимиграционного агента. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается комбинацией связующего вещества для пигментной красящей системы и антимиграционного агента. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель

дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается комбинацией связующего вещества для пигментной красящей системы и антимиграционного агента. Подходящие комбинации связующего вещества для пигментной красящей системы и антимиграционного агента известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры комбинаций связующего вещества для пигментной красящей системы и антимиграционного агента от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Неорат Compound PK1	Высококонтрированный продукт «все-в-одном», специально разработанный как ингибитор миграции со специфическим связующим для непрерывного процесса окрашивания пигментами (процесса промокания досуха).
---------------------	---

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается обесцвечивающим агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается обесцвечивающим агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи обрабатывается обесцвечивающим агентом. Подходящие обесцвечивающие агенты известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры обесцвечивающих агентов от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Неорат compound FTN	Высококонтрированное соединение поверхностно-активных веществ и полимеров, специально разработанное для процесса пигментного крашения и пигментно-реактивного крашения; в частности для средних/темных оттенков для получения эффекта вымывания.
---------------------	--

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается для обеспечения несминаемости. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее

покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается для обеспечения несминаемости. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается для обеспечения несминаемости. Подходящие средства для обеспечения несминаемости известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры средств для обеспечения несминаемости от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Cellofix ULF концентрат.	Модифицированная глиоксалева смола для обеспечения несминаемости хлопковых, целлюлозных волокон и их смесей с синтетическими волокнами.
Poliflex PO 40	Полиэтиленовая смола для обеспечения восковой, полной и скользкой фактуры ткани с применением плюсовки.
Rolflex WF	Алифатическая водорастворимая дисперсия Nano-PU, используемая в качестве наполнителя для обеспечения несминаемости.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается умягчителем. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается умягчителем. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается умягчителем. Подходящие умягчители известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры умягчителей от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Texamina C/FPN	Катионный умягчитель с очень мягкой фактурой, особенно рекомендуемый для нанесения путем выбирания для всех видов тканей. Подходит также для конического нанесения.
Texamina C SAL flakes	100% катионный умягчитель в форме хлопьев для всех типов тканей. Диспергируется при комнатной температуре.
Texamina CL LIQ.	Амфотерный умягчитель для всех типов тканей. Не дает

	пожелтения.
Texamina HVO	Амфотерный умягчитель для тканых и трикотажных тканей из хлопка, целлюлозы и их смесей. Обеспечивает мягкую, гладкую и сухую фактуру ткани. Наносится путем набивки.
Texamina SIL	Неионная силиконовая дисперсия в воде. Превосходные умягчающие, смазочные и антистатические свойства для всех типов волокон при набивке.
Texamina SILK	Специальный катионный умягчитель с протеином шелка внутри. Обеспечивает «ощущение надутости», особенно подходит для целлюлозы, шерсти и шелка.
Lamfinish LW	Соединение «все в одном» на основе специальных полимерных гидрофильных умягчителей; наносится путем покрытия, плюсовки и выбирания.
Elastolam E50	Универсальный однокомпонентный силиконовый эластомерный умягчитель для окончательной отделки текстиля.
Elastolam EC 100	Модифицированная микроэмульсия полисилоксана, которая дает постоянную окончательную отделку с чрезвычайно мягкой и шелковистой фактурой.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается модификатором фактуры. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается модификатором фактуры. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается модификатором фактуры. Подходящие модификаторы фактуры ткани известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры модификаторов фактуры ткани от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Poliflex CSW	Катионный противоскользкий агент.
Poliflex R 75	Парафиновый финишный агент для получения восковой фактуры ткани.
Poliflex s	Соединение, специально разработанное для специальных эффектов письма.
Poliflex m	Соединение для специальной сухой восковой фактуры ткани.
Lamsoft SW 24	Соединение для специальной скользкой фактуры ткани, разработанное для нанесения покрытия.
Lamfinish SLIPPY	Соединение «все в одном» для получения скользкой фактуры

	с помощью покрытия.
Lamfinish GUMMY	Соединение «все в одном» для получения липкой фактуры с помощью покрытия.
Lamfinish OLDRY	Соединение «все в одном» для получения ощущения сухого песка, особенно подходит для винтажных эффектов; наносится покрытием.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается дисперсией полиуретана (PU) на водной основе. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается дисперсией полиуретана (PU) на водной основе. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается дисперсией полиуретана (PU) на водной основе. Подходящие дисперсии полиуретана на водной основе известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры дисперсий полиуретана на водной основе от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Rolflex LB 2	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий, в которых требуется яркая и жесткая верхняя отделка. Особенно подходит в качестве отделочного средства для получения ощущения органзы на шелковых тканях. Прозрачная и блестящая.
Rolflex HP 51	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, особенно там, где требуется твердая и гибкая фактура. Прозрачная и блестящая.
Rolflex PU 879	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, в которых требуется среднетвердая и гибкая фактура.
Rolflex ALM	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, в которых требуется мягкая и гибкая фактура. Также может быть подходящей для печатных применений.
Rolflex AP	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, в которой требуется мягкая и липкая

	фактура.
Rolflex W4	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для одежды, в которой требуется мягкая и нелипкая фактура.
Rolflex ZB7	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.
Rolflex BZ 78	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает превосходной устойчивостью к гидролизу, очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.
Rolflex K 110	Придает покрытой ткани полную, мягкую и немного липкую фактуру отличной устойчивостью на всех типах тканей.
Rolflex OP 80	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа и модной отделки, в которых желателен непрозрачный эффект письма.
Rolflex NBC	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, обычно используемая при нанесении набивкой в качестве наполнителя и не содержащего формальдегида проклеивающего средства. Может использоваться для окончательной отделки верхней и модной одежды, в которой требуется полная, эластичная и нелипкая фактура.
Rolflex PAD	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, специально предназначенная для нанесения набивкой на верхнюю, модную или спортивную одежду, в которой требуется полная, эластичная и нелипкая фактура. Обладает превосходной стойкостью к стирке и сухой чистке, а также хорошей стабильностью в ванне.
Rolflex PN	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, обычно наносимая набивкой на верхнюю и модную высококачественную одежду, в которой требуется прочная, эластичная нелипкая отделка.
Elafix PV 4	Алифатическая блокированная изоцианатная нанодисперсия, используемая для придания свойств антисвойлачиваемости и антимушкватости чистым шерстяным тканям и их смесям.
Rolflex SW3	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для использования в нанесении набивкой при окончательной отделке верхней, модной или спортивной одежды, в которой требуется скользкая и эластичная фактура. Также является хорошим средством против мушкватости. Превосходна для шерсти.

Rolflex C 86	Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется среднемягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.
Rolflex CN 29	Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется мягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается финишной смолой. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается финишной смолой. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи традиционно обрабатывается финишной смолой. Подходящие финишные смолы известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры финишных смол от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Textol 110	Модификатор фактуры ткани с очень мягкой фактурой для окончательной отделки покрытий.
Textol RGD	Водная эмульсия акрилового сополимера для текстильного покрытия с очень жесткой фактурой.
Textol SB 21	Бутадиеновая смола для окончательной отделки и связующее вещество для печати по ткани.
Appretto PV/CC	Водная дисперсия винилацетата для жесткой отделки.
Amisolo B	Водная дисперсия CMS для жесткой отделки ткани.
Lamovil RP	Стабилизированный раствор PVOH в качестве средства для жесткой отделки.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи

технически отделяется дисперсией полиуретана на водной основе. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется дисперсией полиуретана на водной основе. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется дисперсией полиуретана на водной основе. Подходящие дисперсии полиуретана на водной основе для технической окончательной отделки известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры дисперсий полиуретана на водной основе для технической окончательной отделки от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Rolflex AFP	Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт имеет высокую стойкость к гидролизу, хорошую стойкость к разрушающей нагрузке и превосходное сопротивление разрыву.
Rolflex ACF	Дисперсия алифатического поликарбоната полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие свойства связывания PU и PVC, превосходную стойкость к истиранию, а также стойкость к воздействию химикатов, включая спирт.
Rolflex V 13	Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. Этот продукт имеет хорошие термоадгезионные свойства и хорошее свойство адгезии к PVC.
Rolflex K 80	Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. ROLFLEX K 80 специально разработан как высококлеякое вещество для ламинирования текстиля. Этот продукт обладает превосходной стойкостью в перхлорэтилене и воде.
Rolflex ABC	Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. В частности, этот продукт демонстрирует очень высокую водонепроницаемость, превосходную устойчивость к электролитам, высокий индекс LOI и высокую устойчивость к многократному изгибу.
Rolflex ADH	Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт обладает очень высокой водонепроницаемостью.
Rolflex W4	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для одежды, в которой требуется мягкая и нелипкая фактура.
Rolflex ZB7	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex BZ 78	Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает превосходной устойчивостью к гидролизу, очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.
Rolflex PU 147	Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие пленкообразующие свойства при комнатной температуре. Он имеет высокую стойкость к свету и ультрафиолетовому излучению и хорошую стойкость к воде, растворителям и химикатам, а также механическую стойкость.
Rolflex SG	Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Благодаря ее термопластичным свойствам она рекомендуется для создания термоактивируемых клейких веществ при низких температурах.
Elafix PV 4	Алифатическая блокированная изоцианатная нанодисперсия, используемая для придания свойств антисвойлачиваемости и антимушковатости чистым шерстяным тканям и их смесям.
Rolflex C 86	Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется среднемягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.
Rolflex CN 29	Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется мягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется масло- или водоотталкивающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется масло- или водоотталкивающим средством. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется масло- или водоотталкивающим средством. Подходящие масло- или водоотталкивающие средства для технической окончательной отделки известны специалистам в данной области

техники. Неограничивающие примеры масло- или водоотталкивающих средств для технической окончательной отделки от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lamgard FT 60	Универсальная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки.
Lamgard 48	Высокоэффективная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки. Высокая стойкость к трению.
Imbitex NRW3	Смачивающий агент для водо- и маслоотталкивающей окончательной обработки.
Lamgard EXT	Сшивающее средство для фторполимеров для улучшения стойкости к стирке.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется антипиреном. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется антипиреном. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется антипиреном. Подходящие антипирены для технической окончательной отделки известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры антипиренов для технической окончательной отделки от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Piroflam 712	Непостоянное антипиреновое соединение для нанесения набивкой и распылением.
Piroflam ECO	Не содержащее галогенов антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.
Piroflam UBC	Антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется сшивающим агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно

144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется сшивающим агентом. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется сшивающим агентом. Подходящие сшивающие агенты для технической окончательной отделки известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры сшивающих агентов для технической окончательной отделки от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Rolflex BK8	Дисперсия ароматического блокированного полиизоцианата в воде. Рекомендуется в качестве сшивающего агента в покрывающих пастах на основе полиуретановых смол для улучшения стойкости к стирке.
Fissativo 05	Диспергируемый в воде алифатический полиизоцианат, подходящий в качестве сшивающего агента для акриловых и полиуретановых дисперсий для улучшения адгезии, а также влажной и сухой стойкости к царапанью.
Resina MEL	Меламино-формальдегидная смола.
Celofix VLF	Меламиновая смола с низким содержанием формальдегида.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется загустителем для технической отделки. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется загустителем для технической отделки. В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи технически отделяется загустителем для технической отделки. Подходящие загустители для технической окончательной отделки известны специалистам в данной области техники. Неограничивающие примеры загустителей для технической окончательной отделки от представительного поставщика, компании Lamberti SPA, приведены в следующей таблице.

Lambicol CL 60	Полностью нейтрализованный синтетический загуститель для пигментной печати в масляной/водной эмульсии; средней вязкости.
Viscolam PU концентрат.	Неионный загуститель на основе полиуретана с псевдопластическим поведением.

Viscolam 115 new	Акриловый загуститель; не нейтрализованный.
Viscolam PS 202	Неионный загуститель на основе полиуретана с ньютоновским поведением.
Viscolam 1022	Неионный загуститель на основе полиуретана с умеренным псевдопластическим поведением.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, обработанное композицией, содержащей протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи отделяется одним или более из следующих средств: Silky Top 7425 NF, Uniseal 9049, Unithane 351 NF и Unithane 2132 NF (Union Specialties, Inc.). В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, имеющее покрытие, содержащее протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи отделяется одним или более из следующих средств: Silky Top 7425 NF, Uniseal 9049, Unithane 351 NF и Unithane 2132 NF (Union Specialties, Inc.). В одном варианте осуществления настоящее изобретение предлагает кожу или изделие из кожи, включающее наполнитель дефектов, содержащий протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем кожа или изделие из кожи отделяется одним или более из следующих средств: Silky Top 7425 NF, Uniseal 9049, Unithane 351 NF и Unithane 2132 NF (Union Specialties, Inc.). Другие подходящие продукты компании Union Specialties, такие как отделки, добавки, и/или масла и воски, известны специалистам в данной области техники. Примерные, неограничивающие примеры продуктов компании Union Specialties показаны в следующей таблице:

Silky Top 7425 NF	Не содержащий NMP воск на водной основе для нанесения покрытия распылением; может использоваться на любой коже, например на овечьей коже для одежды и велюре; может распыляться, а затем проглаживаться с помощью обработки Finiflex для придания желаемого блеска и тактильного ощущения; может распыляться неразбавленным (для максимального эффекта) или разбавленным водой в соотношении 1:1 или 1:2.
Uniseal 9049	Слегка катионная грунтовка для придания коже с исправленным лицом свойств однородности и заполнения; пигмент может быть добавлен к UNISEAL 9049 в количестве вплоть до 10% для дополнительного покрытия; может распыляться, а затем покрывать кожу перед отделкой; может разбавляться и наноситься способом распыления следующим образом; может перемешиваться в течение 30 мин со средним усилием сдвига перед использованием.
Unithane 351 NF	Средний/мягкий, светопрочный, не содержащий NMP водоразбавляемый полиуретан, предназначенный для использования в качестве связующей смолы для базовых покрытий, в которых он обладает превосходной

	эластичностью и восстанавливающей адгезией, водостойкостью и стойкостью к истиранию; обладает хорошими заполняющими свойствами на пористых подложках и очень хорошую совместимость с водоразбавляемыми пигментами и другими добавками, которые обычно используются в водоразбавляемых материалах.
Unithane 2132 NF	Не содержащее NMP, бесцветное, яркое, яркое верхнее покрытие средней твердости, которое по ощущениям похоже на нитроцеллюлозный лак; при нанесении легкого покрытия с водой в соотношении 1: 1 на крупнозернистую кожу UNITHANE 2132 NF обладает устойчивостью к истиранию и создает прозрачную пленку на коже.

В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи обрабатывающая композиция содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи обрабатывающая композиция содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи обрабатывающая композиция содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи обрабатывающая композиция содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон.

В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон. В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи покрытие содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон.

В любом из предшествующих вариантов осуществления кожи или изделия из кожи наполнитель для исправления дефектов содержит протеины на основе шелка или их фрагменты, имеющие диапазон средневесовой молекулярной массы от приблизительно 5

В любом из вышеперечисленных вариантов осуществления кожи или изделия из кожи протеины на основе шелка или их фрагменты имеют средневесовую молекулярную массу в диапазоне от приблизительно 5 до приблизительно 10 кДальтон, от приблизительно 6 кДальтон до приблизительно 17 кДальтон, от приблизительно 17 кДальтон до приблизительно 39 кДальтон, от приблизительно 39 кДальтон до приблизительно 80 кДальтон, от приблизительно 60 до приблизительно 100 кДальтон, и от приблизительно 80 кДальтон до приблизительно 144 кДальтон, причем протеины на основе шелка или их фрагменты имеют полидисперсность от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0, и причем опционально протеины на основе шелка или их фрагменты до обработки, покрытия и/или починки кожи или изделия из кожи не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не претерпевают видимых изменений цвета или мутности в растворе в течение по меньшей мере 10 дней.

Процессы для производства фрагментов протеина на основе фиброина шелка и их растворов

Используемый в настоящем документе термин «фиброин» включает в себя фиброин тутового шелкопряда, а также протеин шелка пауков или насекомых. В одном варианте осуществления фиброин получается из *Bombyx mori*. В одном варианте осуществления протеин паучьего шелка выбирается из группы, состоящей из обмоточного шелка (шелк железы Achniform), шелка яичной сумки (шелк железы Cylindriform), шелка защитной оболочки яйца (шелк Tubuliform), нелипкого шелка каркасной нити (шелк железы Ampullate), шелка прикрепляющей нити (шелк железы Pygiform), основных волокон липкого шелка (шелк железы Flagelliform), и внешних волокон липкого шелка (шелк железы Aggregate).

Протеины на основе шелка или их фрагменты, шелковые растворы или смеси (например, растворы или смесь SPF или SFS) и т.п. могут быть приготовлены в соответствии со способами, описанными в американских патентах №№ 9187538, 9522107, 9522108, 9511012, 9517191, 9545369 и 10166177, а также в американских патентных публикациях №№ 2016/0222579 и 2016/0281294 и международных патентных публикациях №№ WO 2016/090055 и WO 2017/011679, содержание которых во всей его полноте включено в настоящий документ посредством ссылки. В некоторых вариантах осуществления протеины на основе шелка или их фрагменты могут быть обеспечены как шелковая композиция, которая может быть водным раствором или смесью шелка, шелкового геля и/или шелкового воска, описанных в настоящем документе. Способы использования фиброина шелка или его фрагментов для покрытий являются известными, и описываются, например, в американских патентах № 10287728 и 10301768.

Далее приводятся неограничивающие примеры подходящих диапазонов для различных параметров при подготовке растворов и/или композиций шелка по настоящему изобретению. Растворы шелка по настоящему изобретению могут включать в себя один или более, но не обязательно все из этих параметров, и могут быть приготовлены с использованием различных комбинаций диапазонов таких параметров.

осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина шелка, имеющие средневесовую молекулярную массу приблизительно 143 кДальтон. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина шелка, имеющие средневесовую молекулярную массу приблизительно 144 кДальтон.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие одно или более из низкой молекулярной массы, средней молекулярной массы и высокой молекулярной массы. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу, фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу, и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и среднемолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и среднемолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина

шелка и среднемолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными

фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу. В некоторых вариантах осуществления массовое

соотношение между средномолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 1:99, от приблизительно 95:5 до приблизительно 5:95, от приблизительно 90:10 до приблизительно 10:90, от приблизительно 75:25 до приблизительно 25:75, от приблизительно 65:35 до приблизительно 35:65 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 45:55. В некоторых вариантах осуществления массовое соотношение между средномолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет от приблизительно 99:1 до приблизительно 55:45, от приблизительно 95:5 до приблизительно 45:55, от приблизительно 90:10 до приблизительно 35:65, от приблизительно 75:25 до приблизительно 15:85, от приблизительно 65:35 до приблизительно 10:90 или от приблизительно 55:45 до приблизительно 1:99. В одном варианте осуществления массовое соотношение между средномолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88,

приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению включает в себя фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие низкую молекулярную массу, фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие среднюю молекулярную массу, и фрагменты протеина на основе фиброина шелка, имеющие высокую молекулярную массу. В одном варианте осуществления массовое соотношение между низкомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка, среднемолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка и высокомолекулярными фрагментами протеина на основе фиброина шелка составляет приблизительно 1:1:8, приблизительно 1:2:7, приблизительно 1:3:6, приблизительно 1:4:5, приблизительно 1:5:4, приблизительно 1:6:3, приблизительно 1:7:2, приблизительно 1:8:1, приблизительно 2:1:7, приблизительно 2:2:6, приблизительно 2:3:5, приблизительно 2:4:4, приблизительно 2:5:3, приблизительно 2:6:2, приблизительно 2:7:1, приблизительно 3:1:6, приблизительно 3:2:5, приблизительно 3:3:4, приблизительно 3:4:3, приблизительно 3:5:2, приблизительно 3:6:1, приблизительно 4:1:5, приблизительно 4:2:4, приблизительно 4:3:3, приблизительно 4:4:2, приблизительно 4:5:1, приблизительно 5:1:4, приблизительно 5:2:3, приблизительно 5:3:2, приблизительно 5:4:1, приблизительно 6:1:3, приблизительно 6:2:2, приблизительно 6:3:1, приблизительно 7:1:2, приблизительно 7:2:1, или приблизительно 8:1:1.

В некоторых вариантах осуществления предложенные в настоящем документе шелковые композиции могут наноситься на обрабатываемое изделие в виде смесей или в ходе ступенчатых процессов. Например, шелковая композиция, которая включает в себя низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк, может быть нанесена на обрабатываемое изделие. Альтернативно, композиция низкомолекулярного шелка может быть нанесена на обрабатываемое изделие в соответствии с описанными в настоящем документе процессами, а затем на изделие может быть нанесен среднемолекулярный или высокомолекулярный шелк. Композиции низкомолекулярного, среднемолекулярного и высокомолекулярного шелка могут добавляться в любом порядке или в любой комбинации (например, низкомолекулярный/среднемолекулярный, низкомолекулярный /высокомолекулярный, среднемолекулярный/высокомолекулярный, низкомолекулярный /среднемолекулярный /высокомолекулярный).

В некоторых вариантах осуществления предложенные в настоящем документе шелковые композиции могут наноситься на покрываемое изделие в виде смесей или в ходе ступенчатых процессов, чтобы сформировать слои покрытия на изделии. Например, шелковая композиция, которая включает в себя низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк, может быть нанесена на покрываемое изделие. Альтернативно, композиция низкомолекулярного шелка может быть нанесена на покрываемое изделие в соответствии с описанными в настоящем документе процессами, а

затем на изделие может быть нанесен среднемолекулярный или высокомолекулярный шелк. Композиции низкомолекулярного, среднемолекулярного и высокомолекулярного шелка могут добавляться в любом порядке или в любой комбинации (например, низкомолекулярный/среднемолекулярный, низкомолекулярный /высокомолекулярный, среднемолекулярный/высокомолекулярный, низкомолекулярный /среднемолекулярный /высокомолекулярный).

В некоторых вариантах осуществления предложенные в настоящем документе шелковые композиции могут наноситься на ремонтируемое изделие в виде смесей или в ходе ступенчатых процессов, чтобы сформировать заполнители в или на изделии. Например, шелковая композиция, которая включает в себя низкомолекулярный шелк и среднемолекулярный шелк, может быть нанесена на ремонтируемое изделие. Альтернативно, композиция низкомолекулярного шелка может быть нанесена на ремонтируемое изделие в соответствии с описанными в настоящем документе процессами, а затем на изделие может быть нанесен среднемолекулярный или высокомолекулярный шелк. Композиции низкомолекулярного, среднемолекулярного и высокомолекулярного шелка могут добавляться в любом порядке или в любой комбинации (например, низкомолекулярный/среднемолекулярный, низкомолекулярный /высокомолекулярный, среднемолекулярный/высокомолекулярный, низкомолекулярный /среднемолекулярный /высокомолекулярный).

В некоторых вариантах осуществления, в которых множество слоев шелковых композиций наносится на покрываемое изделие, они могут иметь по меньшей мере один слой, или от 1 до 1000000 слоев, или от 1 до 100000 слоев, или от 1 до 10000 слоев, или от 1 до 1000 слоев таких шелковых композиций, причем эти слои могут иметь одинаковые или различные толщины. Например, в некоторых вариантах осуществления эти слои могут иметь толщину от приблизительно 1 нм до приблизительно 1 мм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 1 мкм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 500 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 400 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 300 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 200 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 100 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 75 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 50 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 25 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 20 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 15 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 10 нм, или от приблизительно 1 нм до приблизительно 5 нм.

В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению, имеющая фрагменты чистого протеина на основе фиброина шелка, имеет полидисперсность в диапазоне от приблизительно 1 до приблизительно 5,0. В одном варианте осуществления композиция по настоящему изобретению, имеющая фрагменты чистого протеина на основе фиброина шелка, имеет полидисперсность в диапазоне от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0. В одном варианте осуществления композиция

приблизительно 2,0 до приблизительно 2,5, или от приблизительно 2,5 до приблизительно 3,0.

В некоторых вариантах осуществления полидисперсность высокомолекулярных фрагментов протеина шелка может составлять от приблизительно 1 до приблизительно 5,0, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 3,0, или от приблизительно 1 до приблизительно 1,5, или от приблизительно 1,5 до приблизительно 2,0, или от приблизительно 2,0 до приблизительно 2,5, или от приблизительно 2,5 до приблизительно 3,0.

В некоторых вариантах осуществления в описанных в настоящем документе композициях, содержащих комбинации фрагментов низкомолекулярного, среднемолекулярного и/или высокомолекулярного протеина шелка, такие низкомолекулярные, среднемолекулярные и/или высокомолекулярные протеины шелка могут иметь одинаковые или различные полидисперсности.

Композиции и процессы, включающие в себя обрабатывающие композиции, покрытия или наполнители на основе фиброина шелка

В одном варианте осуществления настоящее изобретение может включать в себя кожу или изделия из кожи, которые могут быть обработаны, покрыты или отремонтированы с помощью раствора смеси SPF (то есть раствора фиброина шелка (SFS)) и/или описанной в настоящем документе композиции для производства обработанного, покрытого или отремонтированного изделия. В одном варианте осуществления описанные в настоящем документе обработанные, покрытые или отремонтированные изделия могут обрабатываться дополнительными реагентами, которые могут улучшать свойства покрытого изделия. В одном варианте осуществления SFS может улучшать свойства покрытого или отремонтированного изделия, или SFS может включать в себя один или более реагентов, которые могут улучшать свойства покрытого или отремонтированного изделия.

В некоторых вариантах осуществления химические аппретуры могут быть нанесены на кожу или изделия из кожи до или после того, как такая кожа или изделия из кожи обрабатываются, покрываются или ремонтируются с помощью SFS. В одном варианте осуществления химическая аппретура может быть предназначена для нанесения реагентов и/или SFS на кожу или изделия из кожи с целью модификации свойств исходной кожи или изделий из кожи и достижения таких свойств кожи или изделий из кожи, которые в противном случае отсутствовали бы. Обработка кожи или изделий из кожи такими химическими аппретурами может действовать как обработка поверхности, и/или эти обработки могут изменять элементный состав основных полимеров обработанной кожи или кожаных изделий.

В одном варианте осуществления тип химической отделки может включать в себя нанесение определенных растворов на основе фиброина шелка на кожу или изделия из кожи. Например, SFS может наноситься на кожу или изделие из кожи после окрашивания, но существуют также такие сценарии, которые могут требовать нанесения SFS во время

обработки, во время крашения или после того, как одежда будет собрана из выбранной кожи или изделия из кожи. В некоторых вариантах осуществления SFS после его нанесения может быть высушен с использованием тепла. В некоторых вариантах осуществления SFS может быть затем зафиксирован на поверхности кожи или изделия из кожи на стадии обработки, называемой вулканизацией.

В некоторых вариантах осуществления SFS может поставляться в концентрированной форме, суспензированной в воде. В некоторых вариантах осуществления SFS может иметь массовую концентрацию (мас.% или массообъемных %) или объемную концентрацию (об.%) меньше чем приблизительно 50%, или меньше чем приблизительно 45%, или меньше чем приблизительно 40%, или меньше чем приблизительно 35%, или меньше чем приблизительно 30%, или меньше чем приблизительно 25%, или меньше чем приблизительно 20%, или меньше чем приблизительно 15%, или меньше чем приблизительно 10%, или меньше чем приблизительно 5%, или меньше чем приблизительно 4%, или меньше чем приблизительно 3%, или меньше чем приблизительно 2%, или меньше чем приблизительно 1%, или меньше чем приблизительно 0,1%, или меньше чем приблизительно 0,01%, или меньше чем приблизительно 0,001%, или меньше чем приблизительно 00001%, или меньше чем приблизительно 000001%. В некоторых вариантах осуществления SFS может иметь массовую концентрацию (мас.% или массообъемных %) или объемную концентрацию (об.%) больше чем приблизительно 50%, или больше чем приблизительно 45%, или больше чем приблизительно 40%, или больше чем приблизительно 35%, или больше чем приблизительно 30%, или больше чем приблизительно 25%, или больше чем приблизительно 20%, или больше чем приблизительно 15%, или больше чем приблизительно 10%, или больше чем приблизительно 5%, или больше чем приблизительно 4%, или больше чем приблизительно 3%, или больше чем приблизительно 2%, или больше чем приблизительно 1%, или больше чем приблизительно 0,1%, или больше чем приблизительно 0,01%, или больше чем приблизительно 0,001%, или больше чем приблизительно 00001%, или больше чем приблизительно 000001%.

В некоторых вариантах осуществления концентрация раствора и впитывание влаги материалом определяют количество раствора фиброина шелка (SFS), который может включать в себя протеины на основе шелка или их фрагменты, которое может закрепиться или иным образом прилипнуть к покрываемой коже или изделию из кожи. Впитывание влаги может быть выражено следующей формулой:

Впитывание влаги (%)=(масса нанесенного SFS * 100)/(масса сухого текстильного материала)

Общее количество SFS, добавленного к коже или изделию из кожи, может быть выражено следующей формулой:

Добавленный SFS (%)=(масса сухого покрытого SFS материала * 100)/(масса сухого материала перед покрытием)

Что касается способов нанесения SFS на кожу или изделия из кожи в более широком смысле, SFS может наноситься на кожу или изделия из кожи с помощью процесса нанесения подушкой или валиком, процесса насыщения и удаления, и/или процесса местного нанесения. Кроме того, способы нанесения шелка (то есть нанесения SFS или покрытия) могут включать в себя нанесение покрытия методом погружения в ванну, прокатку валиком для нанесения покрытия, нанесение покрытия распылением, и/или двустороннюю прокатку. В некоторых вариантах осуществления процессы покрытия (например, покрытие методом погружения в ванну, прокатка валиком для нанесения покрытия, нанесение покрытия распылением, двусторонняя прокатка, нанесение роликом, нанесение насыщением и удалением и/или местное нанесение), процессы сушки и процессы вулканизации могут отличаться от описанных в настоящем документе для того, чтобы модифицировать одно или более выбранных свойств получаемой покрытой кожи или изделия из кожи.

В одном варианте осуществления температура сушки и/или вулканизации для процессов по настоящему изобретению может составлять меньше чем приблизительно 70°C , или меньше чем приблизительно 75°C , или меньше чем приблизительно 80°C , или меньше чем приблизительно 85°C , или меньше чем приблизительно 90°C , или меньше чем приблизительно 95°C , или меньше чем приблизительно 100°C , или меньше чем приблизительно 110°C , или меньше чем приблизительно 120°C , или меньше чем приблизительно 130°C , или меньше чем приблизительно 140°C , или меньше чем приблизительно 150°C , или меньше чем приблизительно 160°C , или меньше чем приблизительно 170°C , или меньше чем приблизительно 180°C , или меньше чем приблизительно 190°C , или меньше чем приблизительно 200°C , или меньше чем приблизительно 210°C , или меньше чем приблизительно 220°C , или меньше чем приблизительно 230°C .

В одном варианте осуществления температура сушки и/или вулканизации для процессов по настоящему изобретению может составлять больше чем приблизительно 70°C , или больше чем приблизительно 75°C , или больше чем приблизительно 80°C , или больше чем приблизительно 85°C , или больше чем приблизительно 90°C , или больше чем приблизительно 95°C , или больше чем приблизительно 100°C , или больше чем приблизительно 110°C , или больше чем приблизительно 120°C , или больше чем приблизительно 130°C , или больше чем приблизительно 140°C , или больше чем приблизительно 150°C , или больше чем приблизительно 160°C , или больше чем приблизительно 170°C , или больше чем приблизительно 180°C , или больше чем приблизительно 190°C , или больше чем приблизительно 200°C , или больше чем приблизительно 210°C , или больше чем приблизительно 220°C , или больше чем приблизительно 230°C .

В одном варианте осуществления время сушки для процессов по настоящему изобретению может составлять меньше чем приблизительно 10 с, или меньше чем приблизительно 20 с, или меньше чем приблизительно 30 с, или меньше чем

приблизительно 4 с, или больше чем приблизительно 5 с, или больше чем приблизительно 6 с, или больше чем приблизительно 7 с, или больше чем приблизительно 8 с, или больше чем приблизительно 9 с, или больше чем приблизительно 10 с, или больше чем приблизительно 20 с, или больше чем приблизительно 30 с, или больше чем приблизительно 40 с, или больше чем приблизительно 50 с, или больше чем приблизительно 60 с, или больше чем приблизительно 2 мин, или больше чем приблизительно 3 мин, или больше чем приблизительно 4 мин, или больше чем приблизительно 5 мин, или больше чем приблизительно 6 мин, или больше чем приблизительно 7 мин, или больше чем приблизительно 8 мин, или больше чем приблизительно 9 мин, или больше чем приблизительно 10 мин, или больше чем приблизительно 20 мин, или больше чем приблизительно 30 мин, или больше чем приблизительно 40 мин, или больше чем приблизительно 50 мин, или больше чем приблизительно 60 мин.

В некоторых вариантах осуществления обработанный или покрытый фиброином шелка материал может быть термостойким до выбранной температуры, где эта выбранная температура выбирается для сушки, вулканизации и/или термоотверждения красителя, который может быть нанесен на материал (например, покрытую кожу или изделие из кожи). Используемый в настоящем документе термин «термостойкий» может относиться к свойству покрытия из фиброина шелка, осажденного на материал, при котором покрытие из фиброина шелка и/или протеин фиброина шелка не показывают существенной модификации (то есть «по существу не модифицируются») в характеристиках покрытия из фиброина шелка по сравнению с контрольным материалом, имеющим сравнимое покрытие из фиброина шелка, которое не было подвергнуто воздействию выбранной температуры для целей сушки, вулканизации, цикла стирки, и/или термоотверждения. В некоторых вариантах осуществления выбранная температура является температурой стеклования (T_g) для материала, на который нанесено покрытие из фиброина шелка. В некоторых вариантах осуществления выбранная температура составляет больше чем приблизительно 65°C , или больше чем приблизительно 70°C , или больше чем приблизительно 80°C , или больше чем приблизительно 90°C , или больше чем приблизительно 100°C , или больше чем приблизительно 110°C , или больше чем приблизительно 120°C , или больше чем приблизительно 130°C , или больше чем приблизительно 140°C , или больше чем приблизительно 150°C , или больше чем приблизительно 160°C , или больше чем приблизительно 170°C , или больше чем приблизительно 180°C , или больше чем приблизительно 190°C , или больше чем приблизительно 200°C , или больше чем приблизительно 210°C , или больше чем приблизительно 220°C . В некоторых вариантах осуществления выбранная температура составляет меньше чем приблизительно 65°C , или меньше чем приблизительно 70°C , или меньше чем приблизительно 80°C , или меньше чем приблизительно 90°C , или меньше чем приблизительно 100°C , или меньше чем приблизительно 110°C , или меньше чем приблизительно 120°C , или меньше чем приблизительно 130°C , или меньше чем

приблизительно 140°C, или меньше чем приблизительно 150°C, или меньше чем приблизительно 160°C, или меньше чем приблизительно 170°C, или меньше чем приблизительно 180°C, или меньше чем приблизительно 190°C, или меньше чем приблизительно 200°C, или меньше чем приблизительно 210°C, или меньше чем приблизительно 220°C.

В некоторых вариантах осуществления обработанное, покрытое, или отремонтированное с помощью SFS изделие может быть подвергнуто термоотверждению для фиксации одного или более красителей, которые могут быть нанесены на покрытое SFS изделие для того, чтобы постоянно отвердить один или более красителей на покрытом или отремонтированном с помощью SFS изделии. В некоторых вариантах осуществления обработанное, покрытое, или отремонтированное с помощью SFS изделие может быть стойким к отверждению при нагревании, причем покрытие из SFS на покрытом изделии может противостоять температуре отверждения при нагревании больше чем приблизительно 100°C, или больше чем приблизительно 110°C, или больше чем приблизительно 120°C, или больше чем приблизительно 130°C, или больше чем приблизительно 140°C, или больше чем приблизительно 150°C, или больше чем приблизительно 160°C, или больше чем приблизительно 170°C, или больше чем приблизительно 180°C, или больше чем приблизительно 190°C, или больше чем приблизительно 200°C, или больше чем приблизительно 210°C, или больше чем приблизительно 220°C. В некоторых вариантах осуществления выбранная температура составляет меньше чем приблизительно 100°C, или меньше чем приблизительно 110°C, или меньше чем приблизительно 120°C, или меньше чем приблизительно 130°C, или меньше чем приблизительно 140°C, или меньше чем приблизительно 150°C, или меньше чем приблизительно 160°C, или меньше чем приблизительно 170°C, или меньше чем приблизительно 180°C, или меньше чем приблизительно 190°C, или меньше чем приблизительно 200°C, или меньше чем приблизительно 210°C, или меньше чем приблизительно 220°C.

В одном варианте осуществления, материал, обработанный, покрытый, или отремонтированный с помощью покрытия из фиброина шелка или заполняющей композиции, описанной в настоящем документе, может частично растворяться или иным образом частично объединяться с частью материала после того, как покрытый или отремонтированный фиброином шелка материал будет подвергнут нагреванию и/или вулканизации, как описано в настоящем документе. Без привязки к какой-либо конкретной теории, когда обработанный, покрытый или отремонтированный с помощью фиброина шелка материал нагревается до температуры выше температуры стеклования (T_g) обработанного, покрытого или отремонтированного материала, покрытие из фиброина шелка может стать частично растворенным или иным образом частично объединенным с частью материала.

В некоторых вариантах осуществления материал, обработанный, покрытый или отремонтированный с помощью покрытия из фиброина шелка, как описано в настоящем

документе, может быть стерильным или может стерилизоваться для получения стерилизованного покрытого фиброинном шелка материала. Альтернативно или в дополнение к этому, описанные в настоящем документе способы могут включать в себя стерильный SFS, приготовленный из стерильного фиброина шелка.

В некоторых вариантах осуществления SFS может использоваться в обрабатывающих, покрывающих или ремонтных композициях SFS, которые включают в себя один или более реагентов (например, силикон). SFS может быть предусмотрен в таком покрытии из SFS в массовой (мас.% или массообъемных %) или объемной (об.%) концентрации меньше чем приблизительно 50%, или меньше чем приблизительно 45%, или меньше чем приблизительно 40%, или меньше чем приблизительно 35%, или меньше чем приблизительно 30%, или меньше чем приблизительно 25%, или меньше чем приблизительно 20%, или меньше чем приблизительно 15%, или меньше чем приблизительно 10%, или меньше чем приблизительно 9%, или меньше чем приблизительно 8%, или меньше чем приблизительно 7%, или меньше чем приблизительно 6%, или меньше чем приблизительно 5%, или меньше чем приблизительно 4%, или меньше чем приблизительно 3%, или меньше чем приблизительно 2%, или меньше чем приблизительно 1%, или меньше чем приблизительно 0,9%, или меньше чем приблизительно 0,8%, или меньше чем приблизительно 0,7%, или меньше чем приблизительно 0,6%, или меньше чем приблизительно 0,5%, или меньше чем приблизительно 0,4%, или меньше чем приблизительно 0,3%, или меньше чем приблизительно 0,2%, или меньше чем приблизительно 0,1%, или меньше чем приблизительно 0,01%, или меньше чем приблизительно 0,001%. В некоторых вариантах осуществления SFS может содержаться в таком покрытии из SFS в массовой концентрации (мас.% или массообъемных %) или в объемной концентрации (об.%) больше чем приблизительно 25%, или больше чем приблизительно 20%, или больше чем приблизительно 15%, или больше чем приблизительно 10%, или больше чем приблизительно 9%, или больше чем приблизительно 8%, или больше чем приблизительно 7%, или больше чем приблизительно 6%, или больше чем приблизительно 5%, или больше чем приблизительно 4%, или больше чем приблизительно 3%, или больше чем приблизительно 2%, или больше чем приблизительно 1%, или больше чем приблизительно 0,9%, или больше чем приблизительно 0,8%, или больше чем приблизительно 0,7%, или больше чем приблизительно 0,6%, или больше чем приблизительно 0,5%, или больше чем приблизительно 0,4%, или больше чем приблизительно 0,3%, или больше чем приблизительно 0,2%, или больше чем приблизительно 0,1%, или больше чем приблизительно 0,01%, или больше чем приблизительно 0,001%.

В некоторых вариантах осуществления химические умягчители ткани могут включать в себя силиконы, как описано в настоящем документе.

В некоторых вариантах осуществления реагенты могут включать в себя следующие

вещества, поставляемые компанией СНТ Bezema, которые связаны с конкретными выбранными свойствами кожи или изделия из кожи, которые могут использоваться для усиления связывания SFS на покрытой или отремонтированной поверхности, и/или SFS может использоваться для улучшения свойств следующих реагентов:

ALPAPRINT CLEAR

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Сухая фактура ткани

Хорошая стойкость к истиранию

Хорошая стойкость к стирке

ALPAPRINT ELASTIC ADD

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Хорошая стойкость к истиранию

Хорошая стойкость к стирке

Подходит для печати длины в ярдах

ALPAPRINT WHITE

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Сухая фактура ткани

Хорошая стойкость к истиранию

Хорошая стойкость к стирке

ALPATEC 30142 A

Окончательная отделка текстиля

Покрытие

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Подходит для покрытия узкой ленты

Хорошая стойкость к истиранию

Хорошая стойкость к стирке

ALPATEC 30143 A

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Хорошая стойкость к истиранию

Хорошая стойкость к стирке

Подходит для печати длины в ярдах

ALPATEC 30191 A

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

ALPATEC 30203 A

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

ALPATEC 3040 LSR KOMP. A

Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

Покрытие

ALPATEC 3060 LSR KOMP. A

Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

Покрытие

ALPATEC 530

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

Однокомпонентная система

ALPATEC 540

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

Однокомпонентная система

ALPATEC 545

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

Однокомпонентная система

ALPATEC 550

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Высокая прозрачность

Покрытие

Однокомпонентная система

ALPATEC 730

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Хорошая стойкость к стирке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

ALPATEC 740

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Хорошая стойкость к стирке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

ALPATEC 745

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Хорошая стойкость к стирке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

ALPATEC 750

Силиконовая печать и покрытие

Подходит для покрытия узкой ленты

Хорошая стойкость к стирке

Высокая стойкость к истиранию

Высокая прозрачность

ALPATEC BANDAGE A

Силиконовая печать и покрытие

Компонент В упомянут в технической листовке

Подходит для покрытия узкой ленты

Покрытие

Двухкомпонентная система

APYROL BASE2 E

Антипирены

Жидкость

Мягкая фактура ткани

Для BS 5852/ 1+2

Подходит для покрытия пастой

APYROL FCR-2

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Катионный

Высокая эффективность

На основе воды

Жидкость

APYROL FFD E

Антипирены

Жидкость

Подходит для полиэстера

Подходит для полиамида

Антипиреновый наполнитель

APYROL FR CONC E

Антипирены, Функциональные покрытия

Жидкость

Подходит для полиэстера

Подходит для полиамида

Антипиреновый наполнитель

APYROL GBO-E

Антипирены, Функциональные покрытия

Подходит для полиэстера

Затемняющее покрытие

Для DIN 4102/B1

Содержит галоген

APYROL LV 21

Антипирены, Функциональные покрытия

Для DIN 4102/B1

Подходит для покрытия пастой

Подходит для заднего покрытия затемняющих вертикальных жалюзи и рулонных

штор

Содержит галоген

APYROL PP 31

Антипирены

Жидкость

Не содержит сурьмы

Антипиреновый наполнитель

Для BS 5852/ 1+2

APYROL PP 46

Антипирены

Порошок

Не содержит сурьмы
Антипиреновый наполнитель
Подходит для покрытия пастой
APYROL PREM E

Антипирены
Мягкая фактура ткани
Для BS 5852/ 1+2
Содержит галоген
Полупостоянный
APYROL PREM2 E

Антипирены
Мягкая фактура ткани
Для BS 5852/ 1+2
Содержит галоген
Полупостоянный
COLORDUR 005 WHITE

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона
Суспензия пигмента красителя
COLORDUR 105 LEMON

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона
Суспензия пигмента красителя
COLORDUR 115 GOLDEN YELLOW

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона
Суспензия пигмента красителя
COLORDUR 185 ORANGE

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона
Суспензия пигмента красителя
COLORDUR 215 RED

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона
Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 225 DARK RED

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 285 VIOLET

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 305 BLUE

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 355 MARINE

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 405 GREEN

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 465 OLIVE GREEN

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR 705 BLACK

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR AM ADDITIVE

Клейкие вещества для флока, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Предотвращение миграции

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR FL 1015 YELLOW

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR FL 1815 ORANGE

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR FL 2415 PINK

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

COLORDUR FL 4015 GREEN

Клейкие вещества для флока, Функциональные покрытия, Силиконовая печать и покрытие

На основе силикона

Суспензия пигмента красителя

ECOPERL 1

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

На основе специальных функционализированных полимеров/восков

Катионный

ECOPERL ACTIVE

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

На основе специальных функционализированных полимеров/восков

Катионный

Высокая эффективность

LAMETHAN 1 ET 25 BR 160

Функциональные покрытия, Ламинирование

Несмываемый краситель

Прозрачный

Прочный при толщине 25 мкм

Пленка на основе полиэстеруретана

LAMETHAN ADH-1

Функциональные покрытия, Ламинирование

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

Устойчивый пенный адгезив

LAMETHAN ADH-L

Функциональные покрытия, Ламинирование

Несмываемый краситель

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

Подходит для влажного ламинирования

LAMETHAN ALF-K

Функциональные покрытия, Ламинирование

Клейкая добавка для связывания

Подходит для сухого ламинирования

Устойчивый пенный адгезив

Подходит для устойчивого покрытия из пены

LAMETHAN LB 15-T BR 152DK

Функциональные покрытия, Ламинирование

Прозрачный

Прочный при толщине 15 мкм

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

LAMETHAN LB 25 BR 155

Функциональные покрытия, Ламинирование

Прозрачный

Прочный при толщине 25 мкм

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

LAMETHAN LB 25 W BR 152

Ламинирование

Прочный при толщине 25 мкм

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

LAMETHAN TAPE DE 80

Функциональные покрытия, Ламинирование

Полимерная основа: полиуретан

Прозрачный

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

Лента для герметизации шва

LAMETHAN TAPE ME 160

Функциональные покрытия, Ламинирование

Полимерная основа: полиуретан

Прозрачный

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

Лента для герметизации шва

LAMETHAN VL-N920 O BR150

Функциональные покрытия, Ламинирование

Два слоя с мембраной и шармезом из PES

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

LAMETHAN VL-N920 S BR 150

Функциональные покрытия, Ламинирование

Два слоя с мембраной и шармезом из PES

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

LAMETHAN VL-N920 W BR150

Функциональные покрытия, Ламинирование

Два слоя с мембраной и шармезом из PES

Воздухопроницаемый

Подходит для сухого ламинирования

Хорошая стойкость к стирке при 40°C

TUBICOAT A 12 E

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Полимерная основа: полиакрилат

TUBICOAT A 17

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Подходит для скатертей

Анионный

Жидкость

Самовулканизация

TUBICOAT A 19

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Анионный

Без формальдегида

Хорошая стойкость к стирке

TUBICOAT A 22

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Пленка средней твердости

Анионный

Жидкость

TUBICOAT A 23

Связующие вещества

Пленка средней твердости

Анионный

Жидкость

Нанесение для изменения фактуры ткани

TUBICOAT A 28

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Хорошая стойкость к стирке

TUBICOAT A 36

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Анионный

Жидкость

Низкое содержание формальдегида

TUBICOAT A 37

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Подходит для скатертей

Анионный

Жидкость

TUBICOAT A 41

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Жидкость

Самовулканизация

Хорошая устойчивость

TUBICOAT A 61

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Подходит для скатертей

Жидкость

Неионный

Самовулканизация

TUBICOAT A 94

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Жидкость

Самовулканизация

Хорошая устойчивость

TUBICOAT AIB 20

Модные покрытия

Прозрачный

Подходит для покрытия из пены

Отделка с жемчужным блеском

TUBICOAT AOS

Пенящиеся вспомогательные средства

Неионный

Вспенивающаяся

Подходит для фторопластовой отделки

TUBICOAT ASK

Функциональные покрытия, Ламинирование

Клейкая добавка для связывания

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

Подходит для сухого ламинирования

TUBICOAT B-N

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Полимерная основа: Бутадиенстирол

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

TUBICOAT B 45

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Полимерная основа: Бутадиенстирол

Анионный

Жидкость

TUBICOAT BO-NB

Функциональные покрытия

Средней твердости

Подходит для затемняющего покрытия

Хорошая гибкость при низких температурах

Подходит для устойчивого покрытия из пены

TUBICOAT VO-W

Функциональные покрытия

Подходит для затемняющего покрытия

Непроницаемый для света

Подходит для устойчивого покрытия из пены

Проницаемый для паров воды

TUBICOAT BOS

Пенящиеся вспомогательные средства

Анионный

Вспенивающаяся

Стабилизатор пены

TUBICOAT DW-FI

Функциональные покрытия, Специальные продукты

Анионный

Подходит для покрытия пастой

Подходит для устойчивого покрытия из пены

Вспенивающийся

TUBICOAT E 4

Связующие вещества

Анионный

Самовулканизация

Низкое содержание формальдегида

Полимерная основа: полиэтилен-винилацетат

TUBICOAT ELC

Функциональные покрытия

Подходит для покрытия пастой

Черный

Электропроводящий

Мягкий

TUBICOAT EMULGATOR HF

Функциональные покрытия, Специальные продукты

Анионный

Рассеивающий

Подходит для покрытия пастой

Подходит для устойчивого покрытия из пены

TUBICOAT ENTSCHÄUMER N

Пеногасители и деаэраторы

Жидкость

Неионный

Без силикона

Подходит для покрытия пастой

TUBICOAT FIX FC

Закрепляющие средства

Катионный

На основе воды

Жидкость

Без формальдегида

TUBICOAT FIX ICB CONC.

Закрепляющие средства

Жидкость

Неионный

Без формальдегида

Подходит для сшивки

TUBICOAT FIXIERER AZ

Закрепляющие средства

Жидкость

Подходит для сшивки

На основе полиазиридина

Неблокированный

TUBICOAT FIXIERER FA

Закрепляющие средства

Анионный

На основе воды

Жидкость

Низкое содержание формальдегида

TUBICOAT FIXIERER H 24

Закрепляющие средства

Анионный

На основе воды

Жидкость

Без формальдегида

TUBICOAT FIXIERER HT

Закрепляющие средства

На основе воды

Жидкость

Неионный

Подходит для сшивки
TUBICOAT FOAMER NY
Пенящиеся вспомогательные средства
Неионный
Вспенивающаяся
Подходит для фторопластовой отделки
Нежелтеющий
TUBICOAT GC PU
Модные покрытия
Несмываемый краситель
Мягкая фактура ткани
Полимерная основа: полиуретан
Прозрачный
TUBICOAT GRIP
Функциональные покрытия
Сопrotивляющийся проскальзыванию
Подходит для устойчивого покрытия из пены
Мягкий
TUBICOAT NEC
Загущающие агенты
Порошок
Неионный
Устойчивый к электролитам
Устойчивый к сдвиговым усилиям
TUBICOAT NOP-S
Специальные продукты
Анионный
Подходит для покрытия пастой
Покрытие
Усилитель адгезии
TUBICOAT HS 8
Связующие вещества
Анионный
Жидкость
Без формальдегида
Твердая пленка
TUBICOAT HWS-1
Функциональные покрытия
Подходит для покрытия пастой
Водонепроницаемый

Подходит для гигантских зонтов и палаток

TUBICOAT KL-TOP F

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Полимерная основа: полиуретан

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

TUBICOAT KLS-M

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Полимерная основа: полиуретан

Воздухопроницаемый

TUBICOAT MAF

Модные покрытия

Несмываемый краситель

Матричный эффект

Улучшает стойкость к трению

Мягкая фактура ткани

TUBICOAT MD TC 70

Модные покрытия

Винтажный воск

Подходит для покрытия из пены

Подходит для поверхностных покрытий

TUBICOAT MEA

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Полимерная основа: полиуретан

Подходит для покрытия пастой

Подходит для поверхностных покрытий

TUBICOAT MG-R

Модные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Подходит для покрытия пастой

Лак для кожи Duo

TUBICOAT MOP NEU

Функциональные покрытия, Специальные продукты

Несмываемый краситель

Анионный

Вспенивающийся

Отделка

TUBICOAT MP-D

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Средней твердости

Воздухопроницаемый

TUBICOAT MP-W

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Полимерная основа: полиуретан

Воздухопроницаемый

Водонепроницаемый

TUBICOAT NTC-SG

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

Средней твердости

TUBICOAT PERL A22-20

Модные покрытия

Подходит для покрытия пастой

Подходит для покрытия из пены

Отделка с жемчужным блеском

TUBICOAT PERL HS-1

Функциональные покрытия

Подходит для покрытия пастой

Подходит для затемняющего покрытия

Подходит для перламутрового покрытия

Подходит для поверхностных покрытий

TUBICOAT PERL PU SOFT

Модные покрытия

Несмываемый краситель

Эффект скарабея

Мягкая фактура ткани

Полимерная основа: полиуретан

TUBICOAT PERL VC CONC.

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Мягкая фактура ткани

Полимерная основа: полиуретан

Подходит для покрытия пастой

Подходит для затемняющего покрытия

TUBICOAT PHV

Функциональные покрытия

Средней твердости

Подходит для трехмерного точечного покрытия

TUBICOAT PSA 1731

Функциональные покрытия, Ламинирование

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

Подходит для сухого ламинирования

Воздухонепроницаемый

TUBICOAT PU-UV

Связующие вещества

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Хорошая устойчивость

TUBICOAT PU 60

Связующие вещества

Анионный

Жидкость

Нанесение для изменения фактуры ткани

Без формальдегида

TUBICOAT PU 80

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Анионный

Жидкость

Может смываться

TUBICOAT PUN-VI

Связующие вещества

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Твердая пленка

TUBICOAT PUL

Функциональные покрытия

Полимерная основа: полиуретан

Подходит для покрытия пастой

Подходит для трехмерного точечного покрытия

Сопrotивляющийся проскальзыванию

TUBICOAT PUS

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Полимерная основа: полиуретан

TUBICOAT PUW-M

Связующие вещества

Пленка средней твердости

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

TUBICOAT PUW-S

Связующие вещества

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Хорошая стойкость к стирке

TUBICOAT PW 14

Связующие вещества, Функциональные покрытия

Анионный

Без формальдегида

Термосвариваемый

Несмачиваемый

TUBICOAT SA-M

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Подходит для покрытия пастой

Подходит для трехмерного точечного покрытия

TUBICOAT SCHÄUMER HP

Пенящиеся вспомогательные средства, Функциональные покрытия

Неионный

Вспенивающаяся

Подходит для фторопластовой отделки

TUBICOAT SF-BASE

Модные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Подходит для покрытия из пены

Эффект шелковистого блеска

TUBICOAT SHM

Пенящиеся вспомогательные средства

Анионный

Стабилизатор пены

TUBICOAT SI 55

Специальные продукты

Псевдокатионный

Подходит для покрытия пастой

Вспенивающийся

Покрытие

TUBICOAT STABILISATOR RP

Пенящиеся вспомогательные средства

Анионный

Стабилизатор пены

TUBICOAT STC 100

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Прозрачный

Воздухопроницаемый

Подходит для устойчивого покрытия из пены

TUBICOAT STC 150

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Прозрачный

Воздухопроницаемый

TUBICOAT STL

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Сопrotивляющийся проскальзыванию

Подходит для устойчивого покрытия из пены

Мягкий

TUBICOAT TCT

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Полимерная основа: полиуретан

Прозрачный

Подходит для покрытия пастой

TUBICOAT VA 10

Связующие вещества

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

Твердая пленка

TUBICOAT VCP

Функциональные покрытия

Подходит для покрытия пастой

Средней твердости

Подходит для затемняющего покрытия

TUBICOAT VERDICKER 17

Загущающие агенты

Анионный

Высокая эффективность

Синтетический

TUBICOAT VERDICKER ASD

Загущающие агенты

Анионный

Быстрое набухание

Устойчивый к сдвиговым усилиям

Псевдопластический

TUBICOAT VERDICKER LP

Загущающие агенты

Анионный

Устойчивый к сдвиговым усилиям

Псевдопластический

Диспергируемый

TUBICOAT VERDICKER PRA

Загущающие агенты

Анионный

Жидкость

Устойчивый к электролитам

Реологическая добавка

TUBICOAT WBH 36

Специальные продукты

Отделка

Нанесение для предотвращения образования отложений на ролике

TUBICOAT WBV

Специальные продукты

Неионный

Отделка

Нанесение для предотвращения образования отложений на ролике

TUBICOAT WEISS EU

Функциональные покрытия, Специальные продукты

Подходит для покрытия пастой

Подходит для устойчивого покрытия из пены

Подходит для поверхностных покрытий

Паста диоксида титана

TUBICOAT WLI-LT KONZ

Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Подходит для покрытия пастой

Сопrotивляющийся проскальзыванию

Мягкий

TUBICOAT WLI

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Несмываемый краситель

Эффект скарабея

Мягкая фактура ткани

Подходит для покрытия пастой

TUBICOAT WOT

Модные покрытия

Несмываемый краситель

Мягкая фактура ткани

Подходит для покрытия пастой

Эффект размыва

TUBICOAT WX-TCA 70

Модные покрытия, Функциональные покрытия

Винтажный воск

Подходит для покрытия пастой

Подходит для поверхностных покрытий

TUBICOAT WX BASE

Модные покрытия

Винтажный воск

Мягкая фактура ткани

Подходит для покрытия пастой

Нанесение в грунтовочном слое

TUBICOAT ZP NEU

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Основа циркон-парафин

Подходит для водных систем

Катионный

Вспенивающийся

TUBIGUARD 10-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Катионный

Жидкость

TUBIGUARD 21

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Катионный

Высокая эффективность

На основе воды

TUBIGUARD 25-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Катионный

Высокая эффективность

TUBIGUARD 270

Функциональные покрытия, Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Катионный

Высокая эффективность

Жидкость

TUBIGUARD 30-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Катионный

Высокая эффективность

TUBIGUARD 44 N

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Подходит для водных систем

Жидкость

TUBIGUARD 44N-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Подходит для водных систем

Неионный

Подходит для полиэстера

Вспенивающийся

TUBIGUARD 66

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Высокая эффективность

Жидкость

TUBIGUARD 90-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Катионный

Высокая эффективность

Жидкость

TUBIGUARD AN-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Распыляемый

Катионный

Высокая эффективность

TUBIGUARD FA2-F

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Распыляемый

Катионный

Подходит для полиэстера

Вспенивающийся

TUBIGUARD PC3-F

Функциональные покрытия, Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Несмываемый краситель

Катионный

Жидкость

Паста

TUBIGUARD SR 2010-F W

Водоотталкивающие/маслоотталкивающие свойства

Катионный

Высокая эффективность

Вспенивающийся

На основе фторуглерода C6

В некоторых вариантах осуществления реагенты могут включать в себя следующие вещества, поставляемые компанией СНТ Bezema, которые связаны с конкретными выбранными свойствами кожи или изделия из кожи, которые могут использоваться для усиления связывания SFS с красителем для струйной печати:

СНТ-ALGINAT MVU

Подготовка к струйной печати, Загущающие агенты

Катионный

Порошок

Анионный

Высокая цветовая яркость

PRISULON CR-F 50

Подготовка к струйной печати, Загущающие агенты

Жидкость

Хорошие очертания

Высокая поверхностная равномерность

Хорошее проникновение

TUBIJET DU 01

Подготовка к струйной печати

Антимиграционный

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

TUBIJET NWA

Подготовка к струйной печати

Жидкость

Неионный

Без воздействия на фактуру ткани

Без формальдегида

TUBIJET PUS

Подготовка к струйной печати

Формирование пленки

Анионный

Жидкость

Без формальдегида

TUBIJET VDK

Подготовка к струйной печати

Жидкость

Без формальдегида

Без галогена

Эффект защиты от пламени

TUBIJET WET

Подготовка к струйной печати

Анионный

Жидкость

Без воздействия на фактуру ткани

Без формальдегида

В некоторых вариантах осуществления реагенты по настоящему изобретению могут включать в себя следующие красители для струйной печати, поставляемые компанией СНТ Bezema, которые связаны с конкретными выбранными свойствами кожи или изделия из кожи, которые могут использоваться в комбинации с SFS:

BEZAFLUOR BLUE BB

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR GREEN BT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR ORANGE R

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR PINK BB

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR RED R

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR VIOLET BR

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAFLUOR YELLOW BA

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAFLUOR (флуоресцентные пигменты)

BEZAPRINT BLACK BDC

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLACK DT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLACK DW

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLACK GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT BLUE BN

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLUE BT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLUE GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT BLUE RR

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLUE RT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLUE RTM

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BLUE TB

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BORDEAUX K2R

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BROWN RP

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT BROWN TM

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT CITRON 10G

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT CITRON GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT GREEN 2B

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT GREEN BS

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT GREEN BT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT GREY BB

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT NAVY GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT NAVY RRM

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT NAVY TR

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT OLIVE GREEN BT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT ORANGE 2G

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT ORANGE GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT ORANGE GT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT ORANGE RG

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT PINK BW

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT RED 2BN

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT RED GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT RED KF

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT RED KGC

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT SCARLET GRL

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT SCARLET RR

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT TURQUOISE GT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT VIOLET FB

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT VIOLET KB

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT VIOLET R

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT VIOLET TN

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT YELLOW 2GN

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT YELLOW 3GT

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT YELLOW 4RM

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

BEZAPRINT YELLOW GOT

Пигменты

Высокая эффективность

BEZAKTIV GOT (GOTS)

BEZAPRINT YELLOW RR

Пигменты

Усовершенствованный

BEZAPRINT (классические пигменты)

В некоторых вариантах осуществления реагенты по настоящему изобретению могут включать в себя следующие вещества, поставляемые компанией Lamberti SPA, которые связаны с конкретными выбранными свойствами кожи или изделия из кожи, которые могут использоваться для усиления связывания SFS на покрытой или исправленной поверхности, или SFS может использоваться для улучшения свойств таких реагентов:

Предварительная обработка:

Водоразбавляемые дисперсии полиуретанов

Rolflex AFP.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт имеет высокую стойкость к гидролизу, хорошую стойкость к разрушающей нагрузке и превосходное сопротивление разрыву.

Rolflex ACF.

Дисперсия алифатического поликарбоната полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие свойства связывания PU и PVC, превосходную стойкость к истиранию, а также стойкость к воздействию химикатов, включая спирт.

Rolflex V 13.

Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. Этот продукт имеет хорошие термоадгезионные свойства и хорошее свойство адгезии к PVC.

Rolflex K 80.

Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. ROLFLEX K 80 специально разработан как высококлеякое вещество для ламинирования текстиля. Этот продукт обладает превосходной стойкостью в перхлорэтилене и воде.

Rolflex ABC.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. В частности, этот продукт демонстрирует очень высокую водонепроницаемость, превосходную устойчивость к электролитам, высокий индекс LOI и высокую устойчивость к многократному изгибу.

Rolflex ADH.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт обладает очень высокой водонепроницаемостью.

Rolflex W4.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для одежды, в которой требуется мягкая и нелипкая фактура.

Rolflex ZB7.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex BZ 78.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает превосходной устойчивостью к гидролизу, очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex PU 147.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие пленкообразующие свойства при комнатной температуре. Он имеет высокую стойкость к свету и ультрафиолетовому излучению и хорошую стойкость к воде, растворителям и химикатам, а также механическую стойкость.

Rolflex SG.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Благодаря ее термопластичным свойствам она рекомендуется для создания термоактивируемых клейких веществ при низких температурах.

Elafix PV 4.

Алифатическая блокированная изоцианатная нанодисперсия, используемая для придания свойств антисвойлачиваемости и антимушковатости чистым шерстяным тканям и их смесям.

Rolflex C 86.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется среднемягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Rolflex CN 29.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется мягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Масло- и водоотталкивающие средства

Lamgard FT 60.

Универсальная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки.

Lamgard 48.

Высокоэффективная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки. Высокая стойкость к трению.

Imbitex NRW3

Смачивающий агент для водо- и маслоотталкивающей окончательной обработки.

Lamgard EXT.

Сшивающее средство для фторполимеров для улучшения стойкости к стирке.

Антипирены

Piroflam 712.

Непостоянное антипиреновое соединение для нанесения набивкой и распылением.

Piroflam ECO.

Не содержащее галогенов антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.

Piroflam UBC.

Антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.

Сшивающие средства

Rolflex BK8.

Дисперсия ароматического блокированного полиизоцианата в воде. Рекомендуется в качестве сшивающего агента в покрывающих пастах на основе полиуретановых смол для улучшения стойкости к стирке.

Fissativo 05.

Диспергируемый в воде алифатический полиизоцианат, подходящий в качестве сшивающего агента для акриловых и полиуретановых дисперсий для улучшения адгезии, а также влажной и сухой стойкости к царапанью.

Resina MEL.

Меламиноформальдегидная смола.

Cellofix VLF.

Меламиновая смола с низким содержанием формальдегида.

Загущающие агенты

Lambicol CL 60.

Полностью нейтрализованный синтетический загуститель для пигментной печати в масляной/водной эмульсии; средней вязкости.

Viscolam PU концентрат.

Неионный загуститель на основе полиуретана с псевдопластическим поведением.

Viscolam 115 new.

Акриловый загуститель; не нейтрализованный.

Viscolam PS 202.

Неионный загуститель на основе полиуретана с ньютоновским поведением.

Viscolam 1022.

Неионный загуститель на основе полиуретана с умеренным псевдопластическим поведением.

Крашение

Диспергирующие агенты

Lamegal BO.

Жидкий диспергирующий агент (неионный), подходящий для прямого реактивного дисперсионного крашения и обесклеивания PES.

Lamegal DSP.

Диспергирующий/антипрокрашивающий агент, используемый при подготовке, крашении и обмыловке крашенных и набивных материалов. Антиолигомерный агент.

Lamegal 619.

Эффективный низкопенный диспергирующий выравнивающий агент для крашения PES.

Lamegal TL5

Универсальный комплексообразующий и диспергирующий агент для всех видов текстильных процессов.

Выравниватели

Lamegal A 12.

Выравнивающий агент для крашения шерсти, полиамида и его смесей кислотными или металлокомплексными красителями.

Закрепляющие средства

Lamfix L

Фиксирующий агент для прямых и реактивных красителей, содержащий формальдегид.

Lamfix LU концентрат.

Не содержащий формальдегида катионный фиксирующий агент для прямых и реактивных красителей. Не влияет на оттенок и светопрочность.

Lamfix PA/TR.

Фиксирующий агент для улучшения прочности к мокрой обработке кислотных красителей на крашенных или набивных полиамидных тканях и полиамидных нитях. Замедлитель при крашении смесей полиамид/целлюлоза прямыми красителями.

Специальные смолы

Denifast TC.

Специальная смола для катионизации целлюлозных волокон для получения специальных эффектов (системы «DENIFAST» и «DENISOL»).

Cobral DD/50.

Специальная смола для катионизации целлюлозных волокон для получения специального эффекта (системы «DENIFAST» и «DENISOL»).

Антивосстановители

Lamberti Redox L2S gra.

Антивосстановитель в форме зерен. 100% активного содержимого.

Lamberti Redox L2S liq.

Антивосстановитель в жидкой форме для автоматической дозировки.

Средство, снижающее сминаемость

Lubisol AM.

Смазывающее и противосминаемое средство для влажных операций на всех видах волокон и машин.

Пигментный краситель

Антимигрирующий агент

Neopat Compound 96/m концентрат.

Соединение, разработанное как ингибитор миграции для непрерывного процесса крашения пигментами (процесса промокания досуха).

Связующее вещество

Neopat Binder PM/S концентрат.

Концентрированная версия конкретного связующего вещества, используемого для приготовления плюсовочной жидкости для крашения пигментами (процесс промокания досуха).

Средство «все в одном»

Neopat Compound PK1.

Высококонцентрированное соединение, специально разработанное как ингибитор миграции со специфическим связующим для непрерывного процесса окрашивания пигментами (процесса промокания досуха) типа «все в одном».

Обесцвечивающий агент

Neorat compound FTN.

Высококонцентрированное соединение поверхностно-активных веществ и полимеров, специально разработанное для процесса пигментного крашения и пигментно-реактивного крашения; в частности для средних/темных оттенков для получения эффекта вымывания.

Традиционные отделочные средства**Обработка против складок**

Cellofix ULF концентрат.

Модифицированная глиоксалева смола для обеспечения несминаемости хлопковых, целлюлозных волокон и их смесей с синтетическими волокнами.

Poliflex PO 40.

Полиэтиленовая смола для обеспечения восковой, полной и скользкой фактуры ткани с применением плюсовки.

Rolflex WF.

Алифатическая водорастворимая дисперсия Nano-PU, используемая в качестве наполнителя для обеспечения несминаемости.

Умягчители

Texamina C/FPN.

Катионный умягчитель с очень мягкой фактурой, особенно рекомендуемый для нанесения путем выбирания для всех видов тканей. Подходит также для конического нанесения.

Texamina C SAL flakes.

100% катионный умягчитель в форме хлопьев для всех типов тканей. Диспергируется при комнатной температуре.

Texamina CL LIQ.

Амфотерный умягчитель для всех типов тканей. Не дает пожелтения.

Texamina HVO.

Амфотерный умягчитель для тканых и трикотажных тканей из хлопка, целлюлозы и их смесей. Обеспечивает мягкую, гладкую и сухую фактуру ткани. Наносится путем набивки.

Texamina SIL.

Неионная силиконовая дисперсия в воде. Превосходные умягчающие, смазочные и антистатические свойства для всех типов волокон при набивке.

Texamina SILK.

Специальный катионный умягчитель с протеином шелка внутри. Обеспечивает «ощущение надутости», особенно подходит для целлюлозы, шерсти и шелка.

Lamfinish LW

Соединение «все в одном» на основе специальных полимерных гидрофильных умягчителей; наносится путем покрытия, плюсовки и выбирания.

Elastolam E50.

Универсальный однокомпонентный силиконовый эластомерный умягчитель для окончательной отделки текстиля.

Elastolam EC 100.

Модифицированная микроэмульсия полисилоксана, которая дает постоянную окончательную отделку с чрезвычайно мягкой и шелковистой фактурой.

Модификатор фактуры ткани

Poliflex CSW

Катионный противоскользкий агент.

Poliflex R 75.

Парафиновый финишный агент для получения восковой фактуры ткани.

Poliflex s.

Соединение, специально разработанное для специальных эффектов письма.

Poliflex m.

Соединение для специальной сухой восковой фактуры ткани.

Lamsoft SW 24.

Соединение для специальной скользкой фактуры ткани, разработанное для нанесения покрытия.

Lamfinish SLIPPY.

Соединение «все в одном» для получения скользкой фактуры с помощью покрытия.

Lamfinish GUMMY.

Соединение «все в одном» для получения скользкой фактуры с помощью покрытия.

Lamfinish OLDRY.

Соединение «все в одном» для получения ощущения сухого песка, особенно подходит для винтажных эффектов; наносится покрытием.

Водоразбавляемые дисперсии полиуретанов

Rolflex LB 2.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий, в которых требуется яркая и жесткая верхняя отделка. Особенно подходит в качестве отделочного средства для получения ощущения органзы на шелковых тканях. Прозрачная и блестящая.

Rolflex HP 51.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, особенно там, где требуется твердая и гибкая фактура. Прозрачная и блестящая.

Rolflex PU 879.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, в

которых требуется среднетвердая и гибкая фактура.

Rolflex ALM.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа, технических изделий, в которых требуется мягкая и гибкая фактура. Также может быть подходящей для печатных применений.

Rolflex AP.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, в которой требуется мягкая и липкая фактура.

Rolflex W4.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для одежды, в которой требуется мягкая и нелипкая фактура.

Rolflex ZB7.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex BZ 78.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает превосходной устойчивостью к гидролизу, очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex K 110.

Придает покрытой ткани полную, мягкую и немного липкую фактуру отличной устойчивостью на всех типах тканей.

Rolflex OP 80.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней одежды, багажа и модной отделки, в которых желателен непрозрачный эффект письма.

Rolflex NBC.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, обычно используемая при нанесении набивкой в качестве наполнителя и не содержащего формальдегида проклеивающего средства. Может использоваться для окончательной отделки верхней и модной одежды, в которой требуется полная, эластичная и нелипкая фактура.

Rolflex PAD.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, специально предназначенная для нанесения набивкой на верхнюю, модную или спортивную одежду, в которой требуется полная, эластичная и нелипкая фактура. Обладает превосходной стойкостью к стирке и сухой чистке, а также хорошей стабильностью в ванне.

Rolflex PN.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, обычно наносимая набивкой на верхнюю и модную высококачественную одежду, в которой требуется прочная, эластичная нелипкая отделка.

Elafix PV 4.

Алифатическая блокированная изоцианатная нанодисперсия, используемая для придания свойств антисвойлачиваемости и антимушковатости чистым шерстяным тканям и их смесям.

Rolflex SW3.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU особенно рекомендуемая для использования в нанесении набивкой при окончательной отделке верхней, модной или спортивной одежды, в которой требуется скользкая и эластичная фактура. Также является хорошим средством против мушковатости. Превосходна для шерсти.

Rolflex C 86.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется среднемягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Rolflex CN 29.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется мягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Другие смолы**Textol 110.**

Модификатор фактуры ткани с очень мягкой фактурой для окончательной отделки покрытий.

Textol RGD.

Водная эмульсия акрилового сополимера для текстильного покрытия с очень жесткой фактурой.

Textol SB 21.

Бутадиеновая смола для окончательной отделки и связующее вещество для печати по ткани.

Appretto PV/CC.

Водная дисперсия винилацетата для жесткой отделки.

Amisolo B.

Водная дисперсия CMS для жесткой отделки ткани.

Lamovil RP.

Стабилизированный раствор PVON в качестве средства для жесткой отделки.

Технические отделочные средства

Водоразбавляемые дисперсии полиуретанов

Rolflex AFP.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт имеет высокую стойкость к гидролизу, хорошую стойкость к разрушающей нагрузке и превосходное сопротивление разрыву.

Rolflex ACF.

Дисперсия алифатического поликарбоната полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие свойства связывания PU и PVC, превосходную стойкость к истиранию, а также стойкость к воздействию химикатов, включая спирт.

Rolflex V 13.

Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. Этот продукт имеет хорошие термоадгезионные свойства и хорошее свойство адгезии к PVC.

Rolflex K 80.

Дисперсия сополимера алифатического полиэфира/акрила и полиуретана в воде. ROLFLEX K 80 специально разработан как высококлеякое вещество для ламинирования текстиля. Этот продукт обладает превосходной стойкостью в перхлорэтилене и воде.

Rolflex ABC.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. В частности, этот продукт демонстрирует очень высокую водонепроницаемость, превосходную устойчивость к электролитам, высокий индекс LOI и высокую устойчивость к многократному изгибу.

Rolflex ADH.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт обладает очень высокой водонепроницаемостью.

Rolflex W4.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для одежды, в которой требуется мягкая и нелипкая фактура.

Rolflex ZB7.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает очень высокими

свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex BZ 78.

Алифатическая водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней, спортивной и модной одежды и технических изделий для промышленного применения. Этот продукт обладает превосходной устойчивостью к гидролизу, очень высокими свойствами удаления заряда, стойкостью к электролитам и превосходной механической стойкостью и стойкостью к разрыву. Также может быть подходящим для покрытия пеной и печатных применений.

Rolflex PU 147.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Этот продукт показывает хорошие пленкообразующие свойства при комнатной температуре. Он имеет высокую стойкость к свету и ультрафиолетовому излучению и хорошую стойкость к воде, растворителям и химикатам, а также механическую стойкость.

Rolflex SG.

Дисперсия алифатического полиэфира полиуретана в воде. Благодаря ее термопластичным свойствам она рекомендуется для создания термоактивируемых клейких веществ при низких температурах.

Elafix PV 4.

Алифатическая блокированная изоцианатная нанодисперсия, используемая для придания свойств антисвойлачиваемости и антимушковатости чистым шерстяным тканям и их смесям.

Rolflex C 86.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется среднемягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Rolflex CN 29.

Алифатическая катионная водоразбавляемая дисперсия PU, особенно рекомендуемая для состава текстильных покрытий для верхней и модной одежды, износитель, форма, в которой требуется мягкий и приятный полный контакт. Ткани, обработанные этим продуктом, могут быть окрашены выбранными красителями для получения эффектов двойного цвета различной интенсивности.

Масло- и водоотталкивающие средства

Lamgard FT 60.

Универсальная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки.

Lamgard 48.

Высокоэффективная фторуглеродная смола для обеспечения свойств масло- и водоотталкивания; наносится путем набивки. Высокая стойкость к трению.

Imbitex NRW3.

Смачивающий агент для водо- и маслоотталкивающей окончательной обработки.

Lamgard EXT.

Сшивающее средство для фторполимеров для улучшения стойкости к стирке.

Антипирены

Piroflam 712.

Непостоянное антипиреновое соединение для нанесения набивкой и распылением.

Piroflam ECO.

Не содержащее галогенов антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.

Piroflam UBC.

Антипиреновое соединение для покрытия изнанки для всех видов волокон.

Сшивающие средства

Rolflex BK8.

Дисперсия ароматического блокированного полиизоцианата в воде. Рекомендуется в качестве сшивающего агента в покрывающих пастах на основе полиуретановых смол для улучшения стойкости к стирке.

Fissativo 05.

Диспергируемый в воде алифатический полиизоцианат, подходящий в качестве сшивающего агента для акриловых и полиуретановых дисперсий для улучшения адгезии, а также влажной и сухой стойкости к царапанью.

Resina MEL.

Меламино-формальдегидная смола.

Cellofix VLF.

Меламиновая смола с низким содержанием формальдегида.

Загущающие агенты

Lambicol CL 60.

Полностью нейтрализованный синтетический загуститель для пигментной печати в масляной/водной эмульсии; средней вязкости.

Viscolam PU концентрат.

Неионный загуститель на основе полиуретана с псевдопластическим поведением.

Viscolam 115 new.

Акриловый загуститель; не нейтрализованный.

Viscolam PS 202.

Неионный загуститель на основе полиуретана с ньютоновским поведением.

Viscolam 1022.

Неионный загуститель на основе полиуретана с умеренным псевдопластическим поведением.

В некоторых вариантах осуществления реагент может включать в себя одно или более из силикона, кислотного агента, окрашивающего агента, пигментного красителя, традиционного отделочного средства и технического отделочного средства. Окрашивающий агент может включать в себя одно или более из диспергатора, выравнивателя крашения, закрепляющего средства, специальной смолы, антивосстановителя и вещества, препятствующего сминанию. Пигментный краситель может включать в себя одно или более из противомиграционного агента, связующего вещества, агента «все в одном» и обесцвечивающего агента. Традиционное отделочное средство может включать в себя одно или более из антисминающего средства, умягчителя, модификатора фактуры ткани, водоразбавляемой дисперсии полиуретанов, а также других смол. Техническое отделочное средство может включать в себя одно или более из водоразбавляемой дисперсии полиуретанов, маслоотталкивающего средства, водоотталкивающего средства, сшивающего средства и загустителя.

В некоторых вариантах осуществления некоторые реагенты по настоящему изобретению могут поставляться одним или более из следующих поставщиков химикатов: Adrasa, AcHitex Minerva, Akkim, Archroma, Asutex, Avocet dyes, BCC India, Bozzetto group, СНТ, Clariant, Clarity, Dilube, Dystar, Eksoy, Erca group, Genkim, Giovannelli e Figli, Graf Chemie, Huntsman, KDN Bio, Lamberti, LJ Specialties, Marlateks, Montegauno, Protex, Pulcra Chemicals, Ran Chemicals, Fratelli Ricci, Ronkimya, Sarex, Setas, Silitex, Soko Chimica, Tanatex Chemicals, Union Specialties, Zaitex, Zetaesseti и Z Schimmer.

В некоторых вариантах осуществления реагент может включать в себя кислотный агент. Соответственно, в некоторых вариантах осуществления SFS может включать в себя кислотный агент. В некоторых вариантах осуществления кислотный агент может быть кислотой Брэнстеда. В одном варианте осуществления кислотный агент включает в себя одно или более из лимонной кислоты и уксусной кислоты. В одном варианте осуществления кислотный агент способствует осаждению и нанесению смесей SPF (то есть созданию покрытия из SFS) на покрываемую кожу или изделие кожи по сравнению со случаем отсутствия такого кислотного агента. В одном варианте осуществления кислотный агент улучшает кристаллизацию смесей SPF на покрываемом текстиле.

В одном варианте осуществления кислотный агент добавляется в массовой концентрации (в мас.% или в массообъемных процентах) или в объемной концентрации (в об.%) больше чем приблизительно 0,001%, или больше чем приблизительно 0,002%, или больше чем приблизительно 0,003%, или больше чем приблизительно 0,004%, или больше чем приблизительно 0,005%, или больше чем приблизительно 0,006%, или больше чем приблизительно 0,007%, или больше чем приблизительно 0,008%, или больше чем приблизительно 0,009%, или больше чем приблизительно 0,01%, или больше чем приблизительно 0,02%, или больше чем приблизительно 0,03%, или больше чем приблизительно 0,04%, или больше чем приблизительно 0,05%, или больше чем приблизительно 0,06%, или больше чем приблизительно 0,07%, или больше чем приблизительно 0,08%, или больше чем приблизительно 0,09%, или больше чем

чем приблизительно 6, или меньше чем приблизительно 5,5, или меньше чем приблизительно 5, или меньше чем приблизительно 4,5, или меньше чем приблизительно 4, или больше чем приблизительно 3,5, или больше чем приблизительно 4, или больше чем приблизительно 4,5, или больше чем приблизительно 5, или больше чем приблизительно 5,5, или больше чем приблизительно 6, или больше чем приблизительно 6,5, или больше чем приблизительно 7, или больше чем приблизительно 7,5, или больше чем приблизительно 8, или больше чем приблизительно 8,5.

В одном варианте осуществления реагент может включать в себя силикон. В некоторых вариантах осуществления SFS может включать в себя силикон. В некоторых вариантах осуществления кожа или изделие из кожи могут быть предварительно обработаны (то есть до нанесения SFS) или окончательно обработаны (то есть после нанесения SFS) силиконом.

В некоторых вариантах осуществления силикон может включать в себя эмульсию силикона.

Термин «силикон» может относиться к широкой гамме синтетических полимеров, смесей полимеров и/или их эмульсий, которые имеют повторяющуюся кремниевокислородную основную цепь, включая, но не ограничиваясь этим, полисилоксаны. В некоторых вариантах осуществления силикон может включать в себя любую разновидность силикона, раскрытую в настоящем документе.

Описывая эти композиции и покрытия более широко, силикон может использоваться, например, для улучшения тактильных ощущений, но может также увеличивать водоотталкивающие свойства (или уменьшать свойства переноса воды) материала, покрытого силиконом.

В некоторых вариантах осуществления SFS может включать в себя силикон в массовой концентрации (мас.% или массообъемных %) или в объемной концентрации (об.%) меньше чем приблизительно 25%, или меньше чем приблизительно 20%, или меньше чем приблизительно 15%, или меньше чем приблизительно 10%, или меньше чем приблизительно 9%, или меньше чем приблизительно 8%, или меньше чем приблизительно 7%, или меньше чем приблизительно 6%, или меньше чем приблизительно 5%, или меньше чем приблизительно 4%, или меньше чем приблизительно 3%, или меньше чем приблизительно 2%, или меньше чем приблизительно 1%, или меньше чем приблизительно 0,9%, или меньше чем приблизительно 0,8%, или меньше чем приблизительно 0,7%, или меньше чем приблизительно 0,6%, или меньше чем приблизительно 0,5%, или меньше чем приблизительно 0,4%, или меньше чем приблизительно 0,3%, или меньше чем приблизительно 0,2%, или меньше чем приблизительно 0,1%, или меньше чем приблизительно 0,01%, или меньше чем приблизительно 0,001%.

В некоторых вариантах осуществления SFS может включать в себя силикон в массовой концентрации (мас.% или массообъемных %) или в объемной концентрации (об.%) больше чем приблизительно 25%, или больше чем приблизительно 20%, или

больше чем приблизительно 15%, или больше чем приблизительно 10%, или больше чем приблизительно 9%, или больше чем приблизительно 8%, или больше чем приблизительно 7%, или больше чем приблизительно 6%, или больше чем приблизительно 5%, или больше чем приблизительно 4%, или больше чем приблизительно 3%, или больше чем приблизительно 2%, или больше чем приблизительно 1%, или больше чем приблизительно 0,9%, или больше чем приблизительно 0,8%, или больше чем приблизительно 0,7%, или больше чем приблизительно 0,6%, или больше чем приблизительно 0,5%, или больше чем приблизительно 0,4%, или больше чем приблизительно 0,3%, или больше чем приблизительно 0,2%, или больше чем приблизительно 0,1%, или больше чем приблизительно 0,01%, или больше чем приблизительно 0,001%.

В некоторых вариантах осуществления SFS может поставляться в концентрированной форме, суспендированной в воде. В некоторых вариантах осуществления SFS может иметь массовую концентрацию (мас.% или массообъемных %) или объемную концентрацию (об.%) меньше чем приблизительно 50%, или меньше чем приблизительно 45%, или меньше чем приблизительно 40%, или меньше чем приблизительно 35%, или меньше чем приблизительно 30%, или меньше чем приблизительно 25%, или меньше чем приблизительно 20%, или меньше чем приблизительно 15%, или меньше чем приблизительно 10%, или меньше чем приблизительно 5%, или меньше чем приблизительно 4%, или меньше чем приблизительно 3%, или меньше чем приблизительно 2%, или меньше чем приблизительно 1%, или меньше чем приблизительно 0,1%, или меньше чем приблизительно 0,01%, или меньше чем приблизительно 0,001%, или меньше чем приблизительно 00001%, или меньше чем приблизительно 000001%. В некоторых вариантах осуществления SFS может иметь массовую концентрацию (мас.% или массообъемных %) или объемную концентрацию (об.%) больше чем приблизительно 50%, или больше чем приблизительно 45%, или больше чем приблизительно 40%, или больше чем приблизительно 35%, или больше чем приблизительно 30%, или больше чем приблизительно 25%, или больше чем приблизительно 20%, или больше чем приблизительно 15%, или больше чем приблизительно 10%, или больше чем приблизительно 5%, или больше чем приблизительно 4%, или больше чем приблизительно 3%, или больше чем приблизительно 2%, или больше чем приблизительно 1%, или больше чем приблизительно 0,1%, или больше чем приблизительно 0,01%, или больше чем приблизительно 0,001%, или больше чем приблизительно 00001%, или больше чем приблизительно 000001%.

В некоторых вариантах осуществления покрытие из SFS может включать SFS, как описано в настоящем документе. В некоторых вариантах осуществления SFS может содержать силикон и/или кислотный агент. В некоторых вариантах осуществления SFS может содержать силикон и кислотный агент. В некоторых вариантах осуществления SFS может содержать силикон, кислотный агент и/или дополнительный реагент, который

может быть одним или более из описанных в настоящем документе реагентов. В некоторых вариантах осуществления SFS может включать эмульсию силикона и кислотный агент, такой как уксусная кислота или лимонная кислота.

В некоторых вариантах осуществления процессы покрытия по настоящему изобретению могут включать в себя стадию окончательной отделки для получаемых покрытых материалов. В некоторых вариантах осуществления окончательная отделка материалов, покрытых SFS с помощью процессов по настоящему изобретению, может включать в себя ворсовку под замшу, обработку паром, чистку, полировку, уплотнение, подъем, отбивку, стрижку, термоотверждение, вощение, обдувку воздухом, каландрирование, прессование, усадку, обработку полимеризатором, покрытие, ламинирование и/или лазерную гравировку. В некоторых вариантах осуществления окончательная отделка покрытых SFS материалов может включать в себя обработку текстиля сушилкой AIRO® 24, которая может использоваться для непрерывной и открытой по ширине обработки тканых, нетканых и трикотажных тканей.

Следующие пункты описывают некоторые варианты осуществления.

Пункт 1. Изделие, содержащее кожаную подложку и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, выбираемую из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5.

Пункт 2. Изделие по п. 1, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5.

Пункт 3. Изделие по п. 1 или 2, дополнительно содержащее приблизительно от 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов.

Пункт 4. Изделие по любому из пп. 1-3, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи.

Пункт 5. Изделие по любому из пп. 1-4, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов наносится в виде покрытия на поверхность подложки из кожи.

Пункт 6. Изделие по любому из пп. 1-5, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов вводится в слой подложки из кожи.

Пункт 7. Изделие по любому из пп. 1-6, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части кожаной подложки.

Пункт 8. Изделие по любому из пп. 1-7, дополнительно содержащее один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди.

Пункт 9. Изделие по п. 8, в котором геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила.

Пункт 10. Изделие по п. 8 или 9, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирается из приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно

32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99, приблизительно 100:1, приблизительно 50:1, приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5.

Пункт 11. Изделие по п. 8 или 9, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирается из приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно 8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно 8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1,

приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1.

Пункт 12. Изделие по любому из пп. 1-11, дополнительно содержащее один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров.

Пункт 13. Изделие по п. 12, в котором многоатомные спирты содержат один или более из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита, D-маннита и декстрозы.

Пункт 14. Изделие по п. 12, в котором полиэфиры содержат один или более полиэтиленгликолей (PEG).

Пункт 15. Изделие по любому из пп. 12-14, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и одним или более многоатомными спиртами и/или одним или более полиэфирами выбирается из приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1,

приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5.

Пункт 16. Изделие по любому из пп. 1-15, дополнительно содержащее одно или более из силикона, красителя, пигмента и полиуретана.

Пункт 17. Изделие по любому из пп. 1-16, дополнительно содержащее одно или более из сшивающего средства, аддукта сшивающего средства или производного реакции сшивающего средства.

Пункт 18. Изделие по любому из пп. 1-16, дополнительно содержащее одно или более из: изоцианата, аддукта изоцианата и/или производного реакции изоцианата; полидиизоцианата, аддукта полидиизоцианата и/или производного реакции полидиизоцианата; азиридина, аддукта азиридина и/или производного реакции азиридина; карбодиимида, аддукта карбодиимида и/или производного реакции карбодиимида; альдегида, аддукта альдегида и/или производного реакции альдегида; полиизоцианата, аддукта полиизоцианата и/или производного реакции полиизоцианата; полиазиридина, аддукта полиазиридина и/или производного реакции полиазиридина; поликарбодиимида, аддукта поликарбодиимида и/или производного реакции поликарбодиимида; полиальдегида, аддукта полиальдегида и/или производного реакции полиальдегида; полиуретана, аддукта полиуретана и/или производного реакции полиуретана; полиакрилата, аддукта полиакрилата и/или производного реакции полиакрилата; полиэстера, аддукта полиэстера и/или производного реакции полиэстера; воска, аддукта воска и/или производного реакции воска; белка, аддукта белка и/или производного реакции белка; или спирта, аддукта спирта и/или производного реакции спирта.

Пункт 19. Способ обработки кожаной подложки составом на основе шелка, содержащий нанесение на поверхность кожи состава на основе шелка, содержащего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, выбираемую из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и

приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5.

Пункт 20. Способ по п. 19, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5.

Пункт 21. Способ по п. 19 или 20, в котором шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов.

Пункт 22. Способ по любому из пп. 19-21, в котором шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас./об.% до приблизительно 10 мас./об.% серицина.

Пункт 23. Способ по любому из пп. 19-22, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до составления и нанесения на подложку из кожи.

Пункт 24. Способ по любому из пп. 19-23, в котором часть шелкового состава наносится на поверхность кожаной подложки, и/или часть шелкового состава впитывается в слой кожаной подложки, и/или часть шелкового состава входит в углубленную часть кожаной подложки.

Пункт 25. Способ по любому из пп. 19-24, в котором шелковый состав дополнительно содержит модификатор реологии.

Пункт 26. Способ по п. 25, в котором модификатор реологии содержит один или более полисахаридов, выбираемых из крахмала, целлюлозы, арабийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди.

Пункт 27. Способ по п. 26, в котором геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила.

Пункт 28. Способ по любому из пп. 25-27, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирается из приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1,

приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5.

Пункт 29. Способ по любому из пп. 25-27, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирается из приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно 8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно 8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1.

Пункт 30. Способ по любому из пп. 25-27, в котором массообъемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 5% или от приблизительно 0,1% до приблизительно 1%.

Пункт 31. Способ по любому из пп. 19-30, в котором шелковый состав дополнительно содержит пластификатор.

Пункт 32. Способ по п. 31, в котором пластификатор содержит один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров.

Пункт 33. Способ по п. 32, в котором многоатомные спирты выбираются из одного или более из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита, D-маннита и декстрозы.

Пункт 34. Способ по п. 32, в котором полиэфиры содержат один или более из полиэтиленгликолей (PEG).

Пункт 35. Способ по любому из пп. 31-34, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и пластификатором в шелковом составе выбирается из приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5.

Пункт 36. Способ по любому из пп. 31-34, в котором массообъемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 10%.

Пункт 37. Способ по любому из пп. 19-36, в котором шелковый состав

дополнительно содержит пеноуничтожитель в концентрации от приблизительно 0,001% до приблизительно 1%.

Пункт 38. Способ по п. 37, в котором пеноуничтожитель содержит силикон.

Пункт 39. Способ по любому из пп. 19-38, в котором шелковый состав дополнительно содержит одно или более из изоцианата, полидиизоцианата, азиридина, карбодиимида, альдегида, полиизоцианата, полиазиридина, поликарбодиимида, полиальдегида, полиуретана, полиакрилата, полиэстера, воска, белка и/или спирта.

Пункт 40. Способ по любому из пп. 19-39, в котором шелковый состав представляет собой жидкость, гель, пасту, воск или крем.

Пункт 41. Способ по любому из пп. 19-40, в котором шелковый состав содержит один или более подсоставов, наносимых одновременно или в разное время.

Пункт 42. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массообъемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,1% до приблизительно 15%.

Пункт 43. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массообъемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,5% до приблизительно 12%.

Пункт 44. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массообъемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 1%, приблизительно 1,5%, приблизительно 2%, приблизительно 2,5%, приблизительно 3%, приблизительно 3,5%, приблизительно 4%, приблизительно 4,5%, приблизительно 5%, приблизительно 5,5%, приблизительно 6%, приблизительно 6,5%, приблизительно 7%, приблизительно 7,5%, приблизительно 8%, приблизительно 8,5%, приблизительно 9%, приблизительно 9,5% или приблизительно 10%.

Пункт 45. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массообъемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 3%, приблизительно 3,25%, приблизительно 3,5%, приблизительно 3,75%, приблизительно 4%, приблизительно 4,25%, приблизительно 4,5%, приблизительно 4,75%, приблизительно 5%, приблизительно 5,25%, приблизительно 5,5%, приблизительно 5,75%, приблизительно 6%, приблизительно 6,25%, приблизительно 6,5%, приблизительно 6,75%, приблизительно 7%, приблизительно 7,25%, приблизительно 7,5%, приблизительно 7,75%, приблизительно 8%, приблизительно 8,25%, приблизительно 8,5%, приблизительно 8,75%, приблизительно 9%, приблизительно 9,25%, приблизительно 9,5%, приблизительно 9,75% или приблизительно 10%.

Пункт 46. Способ по любому из пп. 19-41, в котором концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 5 мг/мл до приблизительно 125 мг/мл.

Пункт 47. Способ по любому из пп. 19-41, в котором концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 30

мг/мл, приблизительно 31 мг/мл, приблизительно 32 мг/мл, приблизительно 33 мг/мл, приблизительно 34 мг/мл, приблизительно 35 мг/мл, приблизительно 36 мг/мл, приблизительно 37 мг/мл, приблизительно 38 мг/мл, приблизительно 39 мг/мл, приблизительно 40 мг/мл, приблизительно 41 мг/мл, приблизительно 42 мг/мл, приблизительно 43 мг/мл, приблизительно 44 мг/мл, приблизительно 45 мг/мл, приблизительно 46 мг/мл, приблизительно 47 мг/мл, приблизительно 48 мг/мл, приблизительно 49 мг/мл, приблизительно 50 мг/мл, приблизительно 51 мг/мл, приблизительно 52 мг/мл, приблизительно 53 мг/мл, приблизительно 54 мг/мл, приблизительно 55 мг/мл, приблизительно 56 мг/мл, приблизительно 57 мг/мл, приблизительно 58 мг/мл, приблизительно 59 мг/мл, приблизительно 60 мг/мл, приблизительно 61 мг/мл, приблизительно 62 мг/мл, приблизительно 63 мг/мл, приблизительно 64 мг/мл, приблизительно 65 мг/мл, приблизительно 66 мг/мл, приблизительно 67 мг/мл, приблизительно 68 мг/мл, приблизительно 69 мг/мл, приблизительно 70 мг/мл, приблизительно 71 мг/мл, приблизительно 72 мг/мл, приблизительно 73 мг/мл, приблизительно 74 мг/мл, приблизительно 75 мг/мл, приблизительно 76 мг/мл, приблизительно 77 мг/мл, приблизительно 78 мг/мл, приблизительно 79 мг/мл, приблизительно 80 мг/мл, приблизительно 81 мг/мл, приблизительно 82 мг/мл, приблизительно 83 мг/мл, приблизительно 84 мг/мл, приблизительно 85 мг/мл, приблизительно 86 мг/мл, приблизительно 87 мг/мл, приблизительно 88 мг/мл, приблизительно 89 мг/мл или приблизительно 90 мг/мл.

Пункт 48. Способ по любому из пп. 19-47, дополнительно содержащий одну или более дополнительных стадий, выбираемых из крашения, сушки, водного отжига, механического растягивания, обрезки, полирования, нанесения пигмента, нанесения красителя, нанесения акрилового состава, нанесения уретанового состава, химической фиксации, тиснения, нанесения силиконовой отделки, обеспечения обработки Uniflex и/или обеспечения обработки Finiflex, в котором стадия нанесения шелкового состава на поверхность кожи выполняется до, во время, или после этих одной или более дополнительных стадий.

Пункт 49. Способ по любому из пп. 19-48, в котором обработка кожаной подложки шелковым составом приводит к одному или более из следующего: увеличение глянца, увеличение насыщенности цвета, улучшение цвета, увеличение фиксации цвета, уменьшение расхода красителя и/или улучшение цветостойкости.

Пункт 50. Способ по п. 49, в котором улучшение происходит относительно аналогичной кожаной подложки, не обработанной шелковым составом.

ПРИМЕРЫ

Следующие примеры приведены для того, чтобы предоставить специалистам в данной области техники полное раскрытие и описание способов создания и использования описанных вариантов осуществления, и не предназначены для ограничения объема того, что авторы считают своим изобретением, и при этом они не имеются в виду, а также не означают того, что приводимые ниже эксперименты являются всеми или единственными

выполненными экспериментами. Авторами были приложены все усилия для того, чтобы гарантировать точность использованных чисел (например, количеств, температуры и т.д.), но некоторые экспериментальные погрешности и отклонения все-таки необходимо учитывать. Если не указано иное, части являются массовыми частями, молекулярная масса является средневесовой молекулярной массой, температура определяется в градусах по Цельсию, а давление является атмосферным или близким к атмосферному.

Пример 1 - Шелковые растворы, используемые для обработки кожи

Для обработки кожи готовится ряд растворов шелка, описанных в Таблице 1, и они могут быть использованы, как описано в настоящем документе.

Таблица 1: Шелковые составы для различных стадий обработки кожи

Тип шелка	Агент титрования (ТА)	Процесс составления
6% 1:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 1 часть низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 2:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 2 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 3:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 3 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 4:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 4 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 5:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 5 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 6:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 6 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 7:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 7 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 8:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 8 части низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 9:1 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 9 частей низкомолекулярного с 1 частью средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 1:2 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 1 часть низкомолекулярного с 2 частями средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 1:3 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 1 часть низкомолекулярного с 3 частями средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)
6% 1:4 (L:M) pH 8	Гидроксид аммония	Смешать 1 часть низкомолекулярного с 4 частями средномолекулярного; ступенчато титровать разбавленным ТА (1:100)

6% низкомолекулярного рН 6	Уксусная кислота	Ступенчато титровать 6% низкомолекулярного шелка неразбавленным ТА
6% низкомолекулярного рН 5	Уксусная кислота	Ступенчато титровать 6% низкомолекулярного шелка неразбавленным ТА
6% низкомолекулярного рН 4	Уксусная кислота	Ступенчато титровать 6% низкомолекулярного шелка неразбавленным ТА
6% среднемолекулярного, рН 3	Уксусная кислота	Ступенчато титровать 6% среднемолекулярного шелка неразбавленным ТА
6% низкомолекулярного рН 2	Уксусная кислота	Ступенчато титровать 6% низкомолекулярного шелка неразбавленным ТА
1% низкомолекулярного рН 6	Уксусная кислота	Разбавить 6% низкомолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% низкомолекулярного рН 5	Уксусная кислота	Разбавить 6% низкомолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% низкомолекулярного рН 4	Уксусная кислота	Разбавить 6% низкомолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% низкомолекулярного рН 3	Уксусная кислота	Разбавить 6% низкомолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% низкомолекулярного рН 2	Уксусная кислота	Разбавить 6% низкомолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% среднемолекулярного, рН 6	Уксусная кислота	Разбавить 6% среднемолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% среднемолекулярного, рН 5	Уксусная кислота	Разбавить 6% среднемолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% среднемолекулярного, рН 4	Уксусная кислота	Разбавить 6% среднемолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% среднемолекулярного, рН 3	Уксусная кислота	Разбавить 6% среднемолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА
1% среднемолекулярного, рН 2	Уксусная кислота	Разбавить 6% среднемолекулярного шелка до 1 мас./об.%; ступенчато титровать неразбавленным ТА

Описанные в настоящем документе шелковые составы могут использоваться до, во время или после различных стадий обработки кожи, включая:

Сушка - Сушка покрытых ручным и автораспылением кож может выполняться в сушильных шкафах, используемых при обычной обработке кожи. Покрытые автораспылением кожи могут сушиться один или более раз между одной или более

обработками распыления, например распыление > сушка > распыление > сушка. Температура сушильного шкафа может составлять 70-75°C, и каждая сушка может длиться ~25 с.

Тиснение - Тиснение может использоваться во время процесса производства кож. Во время этого процесса кожа сжимается (обрабатываемой стороной вверх) между двумя металлическими пластинами (приблизительно 5-6 м²), причем верхняя пластина имеет температуру 57°C. Кожа сжимается при этой температуре в течение 2 с при 100 кг/см². С точки зрения качества процесс тиснения может придать образцу кожи блеск.

Finiflex - Типичная стадия обработки для кож плонже, эта механическая обработка может использоваться в качестве окончательной стадии для обработанных шелком кож. На этой машине кожа обрабатывается в две половины - половина кожи поднимается и сжимается вращающимся нагретым металлическим колесом (93°C; 20 кг/м²; диаметр колеса=0,3 м) в течение 4 с. Затем кожа вытаскивается, переворачивается, и вторая половина обрабатывается таким же образом.

Uniflex - Обработка Uniflex подобна обработке Finiflex и используется на заключительной стадии обработки кожи. Во время этого процесса кожа подается с помощью подающей ленты в два прессующих цилиндра (каждый диаметром 0,3 м). Верхний цилиндр нагревается до 60°C, в то время как нижний цилиндр не нагревается. Эти цилиндры сжимают кожу с давлением 30 бар в течение 3-5 с.

Полирование - Полирование сбивает часть поверхности кожи, обработанной на предшествующих стадиях обработки (физическое истирание). На более ранних стадиях обработки кожи это служит для «открытия» кожи для более эффективной адгезии фиксирующих/пигментирующих агентов аналогично процессу механического растягивания, который выполняется непосредственно перед обрезкой кож.

Автораспылитель - Если не указано иное, когда кожи покрываются распылением с использованием собственной автоматической распылительной машины, это может выполняться за один или несколько циклов с промежуточной сушкой. Распыляемая жидкость (шелк, силикон и т.д.) может закачиваться в подающие трубопроводы сопла под давлением 3 бар и подаваться во входное отверстие сопла (с диаметром 0,6 мм) под давлением 0,8-1,2 бар. Распыляемый автораспылителем объем может составлять 0,8-1,0 г/фут². Объем жидкости для распыления может составлять приблизительно 2-2,5 л. Различные шелковые составы, описанные в настоящем документе, могут подаваться в такую машину и равномерно распыляться на кожу.

Процесс ручного распыления может включать в себя одно или более покрытий, например два прохода с различными ориентациями, первый - с вертикально ориентированным рисунком распыления, а второй - с горизонтально ориентированным рисунком распыления, причем шелк наносится на одну половину кожи, а другая половина прикрывается для контроля. Объем ручного нанесения покрытия распылением может составлять приблизительно 50 мл на одно покрытие.

Покрытые 6%-ым раствором шелка кожи могут иметь заметно более темный блеск

при освещении и могут быть немного более жесткими на ощупь по сравнению с необработанной контрольной половиной.

Пример 2: Использование композиции шелка и/или SPF для ремонта, маскирования или скрытия фолликулов или других дефектов кожи

Фолликул или другой поверхностный или внутренний дефект в коже или шкурах может быть замаскирован, скрыт или отремонтирован с использованием одного или более из шелка или композиции SPF, описанной в настоящем документе, например как показано на Фиг. 2А-7С. Композиция, включающая от приблизительно 1 об.% до приблизительно 6 об.%, может использоваться в качестве покрытия и/или смешивающего агента, а композиция, имеющая более высокую концентрацию шелка и/или SPF, например вплоть до, приблизительно или выше 30 об.%, может использоваться в качестве заполнителя для дефектов. Эти композиции могут включать в себя различные классы веществ, например полисахариды, смеси полисахаридов, триглицериды, органические кислоты, поверхностно-активные вещества и т.д. Шелк и/или композиции SPF могут включать в себя дополнительные агенты для изменения вязкости, или использоваться в качестве гелеобразующих средств, пластификаторов, регуляторов цвета и/или блеска. Композиция включает в себя 6 об.% раствор низкомолекулярного шелка, смешанный с 1 об.% порошка ксантановой камеди (гелеобразующий агент), и/или смеси глицерин-шелк (от <1 об.% до ~25 об.% глицерина), в которых глицерин действует как пластификатор.

Фиг. 2А показывает дефект кожи до ремонта, а Фиг. 2В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе. Фиг. 3А показывает дефект кожи до ремонта, в то время как Фиг. 3В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, и Фиг. 3С показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Unithane 2132 NF. Фиг. 4А показывает дефект кожи до ремонта, в то время как Фиг. 4В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, и Фиг. 4С показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Unithane 351 NF. Фиг. 5А показывает дефект кожи до ремонта, в то время как Фиг. 5В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, и Фиг. 5С показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Silky Top 7425 NF. Фиг. 6А показывает дефект кожи до ремонта, в то время как Фиг. 6В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, и Фиг. 6С показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый составом Uniseal 9049. Фиг. 7А показывает дефект кожи до ремонта, в то время как Фиг. 7В показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, и Фиг. 7С показывает дефект после ремонта, заполненный композицией, описанной в настоящем документе, а затем покрытый 6% раствором среднемолекулярного шелка. Фиг.

8А и 8В показывают кисточку для подводки глаз - аппликатор для процесса заполнения дефекта (Фиг. 8А), а также ручка/маркер, заполненный шелком, в качестве аппликатора для процесса заполнения дефекта (Фиг. 8В). Фиг. 9А и 9В показывают образец неокрашенной кожи ягненка (слева - непокрытый, справа - покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем авторыспыления в течение 4 с; Фиг. 9А), и образец окрашенной кожи ягненка (слева - непокрытый, справа - покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем авторыспыления в течение 4 с; Фиг. 9В). Фиг. 10А и 10В показывают образец кожи теленка, покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком путем авторыспыления в течение 4 с (Фиг. 10А), и образец неокрашенной кожи ягненка, покрытый 6%-ым низкомолекулярным шелком, смешанным с 1% пигмента Clariant Hostaperm Violet RL Spec. Фиг. 11А и 11В показывают образец дефекта неокрашенной кожи ягненка, заполненный 21%-ым среднемолекулярным шелком с помощью кисточки, до (Фиг. 11А) и после (Фиг. 11В) заполнения. Фиг. 12А и 12В показывают образец дефекта неокрашенной кожи ягненка, заполненный 21%-ым среднемолекулярным шелком с 1% пигмента Clariant Hostaperm Violet RL Spec, нанесенным с помощью аппликатора в виде кисточки для подводки глаз, до (Фиг. 12А) и после (Фиг. 12В) нанесения.

Фиг. 13А - 13С показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз, приводящее к улучшенному управлению топографией отложения шелка для более точного соответствия естественным узорам на поверхности кожи; Фиг. 13А: незаполненный дефект; Фиг. 13В: один цикл нанесения с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз; и Фиг. 13С: второй цикл нанесения с использованием аппликатора в виде кисточки для подводки глаз (24%-ый низкомолекулярный шелк).

Фиг. 14А и 14В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пера; Фиг. 14А: незаполненный дефект; и Фиг. 14В: заполненный дефект.

Фиг. 15А и 15В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 15А: незаполненный дефект; и Фиг. 15В: дефект, заполненный 10 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%). Фиг. 16А и 16В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 16А: незаполненный дефект; и Фиг. 16В: дефект, заполненный 5 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%). Фиг. 17А и 17В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 17А: незаполненный дефект; и Фиг. 17В: дефект, заполненный 1 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%). Фиг. 18А и 18В показывают нанесение композиции заполнителя дефекта с использованием аппликатора в виде пипетки; Фиг. 18А: незаполненный дефект; и Фиг. 18В: дефект, заполненный 0,1 мкл шелковой композиции высокой концентрации (~21 мас./об.%). Объемы от 5 мкл до 1 мкл оказываются оптимальными для заполнения некоторых мелких дефектов.

При нанесении шелка/шелковых смесей на поверхность кожи: шелк/шелковая смесь может наноситься с целью устранения дефектов следующими способами: ручными инструментами, такими как кисточки, скребки, лопатки; погружением всей кожи в шелк/шелковую смесь; составным инструментом для нанесения, таким как шелковая «ручка» или гелевый аппликатор (типа клеевого пистолета); прямым нанесением шелка/шелковой смеси на кожу или часть кожи; рукой или пальцем в перчатке; с помощью сопла для печати или аналогичного автоматизированного устройства или системы нанесения.

Пример 3: Водные составы фиброина шелка для ремонта, маскирования или скрытия фолликулов или других дефектов кожи

Водные составы фиброина шелка, а также смешанные со множеством добавок, включая геллановую камедь (GG) и глицерин (GLY), могут наноситься в виде равномерных покрытий на поверхность кожи (включая кожу ягненка) для заполнения и маскировки дефектов в виде «игольчатых отверстий», присутствующих на поверхности кожи. Эти составы являются совместимыми и могут поддерживать химические реагенты и механическую обработку, обычно применяемые в стандартном промышленном процессе отделки кожи ягненка. Способность этих составов заполнять и «маскировать» конкретные типы дефектов позволяет козам, которые обычно классифицировались бы как кожи сорта II и III, соответствовать сорту I, увеличивая их стоимость при перепродаже для партнеров по текстилю. Это позволяет кожевенным заводам усовершенствовать свою производственную практику таким образом, чтобы увеличить долю кожи сорта I в своей продукции, используя процесс нанесения покрытия, который является устойчивым и совместимым со всеми аспектами обработки кожи после стадии окрашивания.

Таблица 2 показывает различные покрытия на основе шелка с GG и GLY, их характеристики и соответствующие параметры процесса.

Таблица 2: Покрытия на основе шелка, содержащие GG и GLY

Добавка	Концентрация (мас.% или об.% раствора шелка)	pH	Толщина влажного покрытия (мкм)	Титранты
GG	0,1-1,0 мас.%	5-10	4-60	NH ₄ OH (5%) Лимонная кислота (10 мас./об.%)
GLY	0,1-25 об.%	5-10	4-60	NH ₄ OH (5%) Лимонная кислота (10 мас./об.%)

Составы GG-шелк и GLY-шелк были изготовлены с использованием среднемoleкулярного шелка с концентрацией раствора шелка 6 мас./об.% (60 мг/мл), хотя эта концентрация может составлять 0,5-10 мас./об.% (5-100 мг/мл). Окончательно приготовленные составы наносились на образцы кожи с использованием проволоочного устройства для нанесения покрытия (TQC Industries).

Фиг. 19А и 19В иллюстрируют изображения образца кожи до и после покрытия вариантом состава GG-шелк; образец кожи до (Фиг. 19А) и после (Фиг. 19В) покрытия

шелком+0,5 мас.% GG со значением pH 9,75; покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия 20 мкм (TQC Industries); дефект находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х. Фиг. 20А и 20В иллюстрируют изображения образца кожи до и после покрытия вариантом состава GLY-шелк; образец кожи до (Фиг. 20А) и после (Фиг. 20В) покрытия шелком+10 об.% GLY со значением pH 8; покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия 20 мкм (TQC Industries); дефект находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х.

Пример 4: Оптическая профилометрия точечного заполнения с помощью 5 мкл композиции 6% среднемолекулярного шелка-GG

Двухмерные и трехмерные изображения и одномерные топографические кривые образцов кожи, покрытых композицией GG-шелк, были получены с помощью оптической профилометрии. Фиг. 21А и 21В иллюстрируют изображения (двумерные) образца кожи до (Фиг. 21А) и после (Фиг. 21В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Дефект находится в центре обоих изображений. Изображения были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD. Фиг. 22А и 22В иллюстрируют изображения (трехмерные) образца кожи до (Фиг. 22А) и после (Фиг. 22В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Дефект находится в центре обоих изображений. Изображения были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD. Фиг. 23А и 23В иллюстрируют топографические кривые образца кожи, покрытого композицией GG-шелк, до (Фиг. 23А) и после (Фиг. 23В) покрытия шелком+0,5 мас.% GG посредством точечного заполнения. Эти кривые были получены с использованием оптического профилометра Taylor Hobson CCI HD.

Пример 5: Модуляция вязкости покрытий на основе фиброина шелка для заполнения дефектов на коже

Различные полисахариды, включая геллановую камедь (GG) с низким содержанием ацила, могут использоваться в качестве модификаторов реологии для составов на основе шелка, так, чтобы они могли наноситься в качестве покрытий на поверхность кожи. Изменение массового содержания GG изменяет вязкость состава, что в свою очередь позволяет компоненту фиброина шелка обеспечивать различные отделочные эффекты, а также эффекты заполнения/маскировки/пропитки.

Растворы фиброина шелка, которые являются слишком жидкими, имеют тенденцию слишком глубоко проникать в некоторые варианты кожи, такие как кожа ягненка, что снижает их эффективность и применимость в качестве заполняющих/маскирующих агентов для поверхностных дефектов. Использование GG для увеличения вязкости шелкового состава позволяет протеину фиброина оседать ближе к лицевой поверхности кожи, позволяя большей части сухой массы шелка оседать в полостях дефектов, обеспечивая тем самым более эффективное заполнение.

Фиг. 24 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую зависимость вязкости от скорости сдвига для двух независимых партий составов покрытия на основе шелка для

кожи (6% среднемолекулярного фиброина шелка+0,5 мас./об.% GG). Партия А (треугольнички) и партия В (кружки) относятся к двум отдельным производственным партиям очищенного раствора фиброина шелка - кривая показывает воспроизводимость составов шелка после добавления геллановой камеди с точки зрения их реологических свойств. Фиг. 25 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую оценку заполнения как функцию содержания геллановой камеди (GG). Более высокая концентрация GG (более высокая вязкость) шелковых составов продемонстрировала улучшенное заполнение дефекта по сравнению с составами с более низкими концентрациями GG. Количество повторных образцов покрытия на группу обработки N=3. Фиг. 26 представляет собой диаграмму, иллюстрирующую вязкость как функцию скорости сдвига для 6%-ных растворов среднемолекулярного фиброина шелка, содержащих различные концентрации GG.

Пример 6: Заполнители дефектов на основе фиброина шелка для кожи ягненка

Поверхностные дефекты на коже, например коже ягненка, уменьшают ценность кож и ограничивают их общий доступный запас. Водные составы фиброина шелка, а также смешанные со множеством добавок, включая геллановую камедь (GG) с низким содержанием ацила, могут наноситься в виде равномерных покрытий на поверхность кожи (включая кожу ягненка) для заполнения и маскировки дефектов в виде «игольчатых отверстий», присутствующих на поверхности кожи. Эти составы являются совместимыми и могут поддерживать химические реагенты и механическую обработку, обычно применяемые в стандартных процессах отделки кожи ягненка.

Отделочные составы на основе натуральной химии, такой как фиброин шелка, которые могут заполнять и маскировать эти дефекты, не только решают эту проблему, но и делают это экологически приемлемым образом. В частности, способность этих составов заполнять и «маскировать» конкретные типы дефектов позволяет козам, которые обычно не соответствуют критериям «высшего сорта», соответствовать им, увеличивая таким образом их стоимость при перепродаже для партнеров по текстилю. Это позволяет кожевенным заводам усовершенствовать свою производственную практику таким образом, чтобы увеличить долю кож высшего сорта в своей продукции, используя процесс нанесения покрытия, который является устойчивым и совместимым со всеми аспектами отделки кожи.

Таблица 3 показывает примерные покрытия на основе шелка с GG и другими добавками, их характеристики и соответствующие параметры процесса. Составы фиброин шелка-GG (SF-GG) могут быть приготовлены с использованием среднемолекулярного или низкомолекулярного шелка с концентрацией 6 мас./об.% (60 мг/мл), хотя эта концентрация может составлять 0,5-12 мас./об.% (5-125 мг/мл).

Таблица 3: Составы фиброина шелка

Добавка	Концентрация	Описатель
Геллановая камедь Смола каррагинана Ксантановая камедь	0,1-1,0 мас./об.%	Модификатор реологии

Глицерин Сорбит Глюкоза Сахароза Декстроза PEG 200, 400	0,0-100 мг/мл	Пластификатор
Kollasol LOK Stahl DF-13-444	0,0-1,0 г/л	Пеноуничтожитель

Фиг. 27А - 27С представляют собой микроскопические изображения образца кожи ягненка, покрытой вариантом состава SF-GG. Образец кожи показан до (Фиг. 27А) и после (Фиг. 27В) покрытия 6%-ым среднемолекулярным шелком+0,5 мас./об.% GG со значением pH 9,75, а также после окончательной отделки (Фиг. 27С). Покрытие наносилось с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия (20 мкм - TQC Industries). Дефект находится в центре всех изображений, увеличение составляет приблизительно 3х, длина масштабного отрезка составляет приблизительно 1,0 мм. Фиг. 28 иллюстрирует пример эффективности заполнения дефектов для одного варианта состава SF-GG (6% среднемолекулярного фиброина шелка+0,5 мас./об.% GG), нанесенного на кожу ягненка, содержащую 10 дефектных участков. Это покрытие наносилось с количеством слоев $n=3$ с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия (10 мкм - TQC Industries). Показанные точки являются средним значением для $N=20$ образцов покрытий.

В Таблице 4 показаны механические данные теста на растяжение пленок, отлитых из различных составов на основе шелка. Эти данные были получены на системе Instron в режиме растяжения, показанные данные представляют собой среднее значение±среднеквадратичное отклонение для $n=5$ образцов пленок (толщина пленки 95-200 мкм).

Таблица 4: Данные по прочности при растяжении для пленок, отлитых из составов фиброина шелка

Идентификатор образца	Предел прочности при растяжении (МПа)	Относительное удлинение при разрыве (%)	Модуль (МПа)
6% среднемолекулярный	48,78±5,07	3,2±0,9	19,44±1,21
6% низкомолекулярный	37,25±10,20	3,0±0,9	17,73±2,38
1:1 низкомолекулярный:среднемолекулярный	46,08±4,21	3,1±1,1	19,20±3,10
6% среднемолекулярного+0,5 мас./об.% GG	25,10±11,85	1,8±0,6	19,68±2,30
6% среднемолекулярного+50 мас./об.% GLY	4,32±1,72	52,1±33,2	0,78±0,26

Пример 7: Количественная оценка эффективности заполнения дефектов покрытиями на основе фиброина шелка на коже

Далее описывается комбинированный визуальный и микроскопический способ,

предназначенный для количественной дифференциации способности различных покрытий на основе шелка заполнять и/или маскировать точечные дефекты поверхности на подложках из кожи. При сравнении эффективности заполнения различных составов покрытий часто бывает трудно объективно сравнить, насколько эффективен один вариант покрытия по сравнению с другим с точки зрения его способности заполнять и маскировать дефекты поверхности для данной нанесенной массы покрытия. Процедура способа описывается ниже, а особенности метрики «Оценка заполнения» подробно описаны в Таблице 5.

Приготовление образца: Образцы кожи готовятся по меньшей мере в трех экземплярах для каждого индивидуального тестируемого состава покрытия. Вырезаются образцы в виде квадратов размером 3×3 дюйма, каждый из которых содержит не менее N=10 поверхностных «точечных» дефектов. Используя лайтбокс (с комбинированной настройкой освещения город+жилое помещение), каждый из 10 дефектов поверхности аккуратно обводится кружком черной ручкой, с направляющей линией, выровненной с дефектом в центре этого кружка, так, чтобы все микроскопические изображения дефектного участка находились в одной и той же ориентации. Должны выбираться такие дефекты, которые находятся на расстоянии по меньшей мере ~2-3 см от края образца кожи. Дефектные участки нумеруются от 1 до 10 с помощью серебряного маркера Sharpie. Перед покрытием образцов каждый дефектный участок для каждого образца фотографируется с использованием оптического микроскопа, и образцы взвешиваются. Полученные изображения сохраняются таким образом, чтобы каждая копия находилась в своей собственной папке с изображениями образцов в ходе всего процесса покрытия.

Покрытие и сбор изображений: После того, как все непокрытые образцы будут взвешены и сфотографированы, первый образец закрепляется на стеклянном столе для нанесения так, чтобы расстояние между нижней частью зажима и первым дефектом составляло не менее 3 см. С помощью пластиковой пипетки емкостью 3 мл берется 1-2 мл состава покрытия и наносится на верхнюю часть образца кожи над дефектами. При легком давлении вниз проволоку 10 мкм помещают над нанесенной жидкостью и проводят ею вниз за нижний край образца кожи. При этом необходимо следить за тем, чтобы не поворачивать проволоку и не создавать участки неравномерного «скопления» состава покрытия. Затем покрытые образцы оставляют в условиях окружающей среды по меньшей мере на 10-15 мин для высыхания. После высыхания образцов каждый из них наблюдается в лайтбоксе и каждый дефектный участок на каждом образце оценивается визуально, и если какие-либо участки получают оценку 4 или 5 с использованием шкалы оценок Таблицы 5, они записываются. Затем образец удаляется из лайтбокса и каждый дефектный участок на каждом образце фотографируется с использованием оптического микроскопа. Затем каждый образец взвешивается с использованием цифровых весов. При необходимости все эти стадии повторяются (один, два, три раза и т.д.) до тех пор, пока не будут завершены несколько полных циклов нанесения покрытия, визуального анализа и сбора изображений. После того, как покрытие, визуальная оценка и сбор изображений

будут завершены для всех образцов, выполняется оценка заполнения для всех оставшихся дефектных участков, которые не получили оценки 4 или 5 при визуальном анализе между нанесением слоев покрытия. Для оценки всех дефектных участков используется система оценок, описанная в Таблице 5. После того как все дефектные участки во всех группах покрытий получают оценку заполнения, выполняется суммарная оценка каждой копии путем суммирования полных оценок для всех 10 дефектных участков для каждого слоя покрытия (слои 0, 1, 2, 3). Суммарная оценка может составлять от 0 (все участки непокрыты/абсолютно незатронуты покрытием) до 50 (все участки заполнены и незаметны невооруженным глазом). Затем подсчитывается среднее значение суммарной оценки для всех копий для каждой экспериментальной группы покрытия, рассчитанной для каждого слоя покрытия. Статистически значимые различия в эффективности заполнения между группами покрытий вычисляются с использованием t-критерия Стьюдента для независимых средних значений.

Таблица 5 показывает систему баллов для оценки заполнения отдельных дефектных участков, присутствующих на образце кожи (размером 3×3 дюйма). Для каждого варианта покрытия N=3 образца покрываются с инкрементом 10 мкм (до трех слоев на обработку), и каждый индивидуальный дефектный участок (идентифицированный экспериментатором) оценивается после нанесения 0, 1, 2 и 3 слоев. Эти оценки суммируются для 10 дефектных участков на образце, а затем эта сумма усредняется для трех копий покрытия, чтобы получить оценку заполнения для 0, 10 мкм, 20 мкм и 30 мкм кумулятивной толщины нанесенного покрытия.

Таблица 5: Система оценок для заполнения дефектов

Оценка	Описание	Примерное изображение
0	Непокрытый дефектный участок - покрытие либо не наносилось, либо дефектная область была полностью пропущена (оценка выполняется по микроскопическому изображению)	Фиг. 29А
1	Незначительное уменьшение размера дефекта вокруг краев полости - заполнение или скопление покрытия в дефектной полости отсутствуют (оценка выполняется по микроскопическому изображению)	Фиг. 29В
2	Частичное заполнение полости дефекта - заметное или частичное скопление материала покрытия (оценка выполняется по микроскопическому изображению).	Фиг. 29С
3	Дефект кажется заполненным, края состава покрытия находятся заподлицо с поверхностью зерна вокруг дефектного участка (оценка выполняется по микроскопическому изображению).	Фиг. 29D
4	Дефект заполнен без мениска/находится заподлицо с зерном кожи, но дефектный участок все еще можно заметить невооруженным глазом (оценка выполняется визуально)	N/A
5	Дефект заполнен без мениска/находится заподлицо с зерном кожи, и дефектный участок больше не может быть идентифицирован наблюдателем за 5 секунд внутри	N/A

	области, которая идентифицирована как содержащая дефект (оценка выполняется визуально)	
--	--	--

Фиг. 30 иллюстрирует пример диаграммы оценки заполнения - оценка степени заполнения как функция толщины нанесенного влажного покрытия для различных концентраций составов на основе фиброина шелка (3 нанесения по 10 мкм с использованием проволочного устройства для нанесения покрытия - TQC Industries). Различные концентрации низкомолекулярного (10-12,5 мас./об.%) и среднемолекулярного (6 мас./об.%) шелка влияют на эффективность заполнения по мере того, как наносятся дополнительные слои покрытия. Составы с более высокими концентрациями шелка и более высоким содержанием GG (12,5 мас./об.% низкомолекулярного+0,5% GG) имеют тенденцию демонстрировать более хорошие характеристики заполнения, чем составы с более низким содержанием шелка и более низким содержанием GG.

Пример 8: Водный отжиг фиброина шелка на коже ягненка для обеспечения водостойкости

Процесс, называемый «водным отжигом», может использоваться для того, чтобы сделать шелковое покрытие на коже более водостойким. Для некоторых приложений и случаев использования важно, чтобы кожа могла отталкивать воду. Большинство водоотталкивающих покрытий являются синтетическими, и часто представляют собой фторированные соединения. Соответственно, существует потребность в более естественном водоотталкивающем покрытии кожи. За счет покрытия кожи шелком и выполнения способа водного отжига можно получить естественное водоотталкивающее покрытие. Водный отжиг шелковых материалов описан в целом в публикации Nu et al., *Biomacromolecules*. 2011 May 9; 12(5): 1686-1696.

Приготовление образца: Каждый образец прикрепляется к картонной панели клейкой лентой и покрывается с помощью ручного распыления (приблизительно 10 фунтов на кв.дюйм) с расстояния приблизительно 6 дюймов с использованием раствора (растворов), указанного в Таблице 6. Распыление делается дважды в следующей последовательности: сначала быстрым движением вверх-вниз, а затем быстрым движением влево-вправо. Полное время экспозиции кожи составляет приблизительно 1,5-2 с. Затем кожа оставляется сохнуть по меньшей мере на 30 мин, после чего кожа помещается в вакуумную камеру (вакуумную камеру из нержавеющей стали Realflo) с чашкой Петри, содержащей приблизительно 2 мл деионизированной воды, под статическим вакуумом приблизительно -14 фунтов на кв.дюйм. Продолжительность водного отжига изменяется в зависимости от эксперимента; после водного отжига кожу оставляют отдохнуть по меньшей мере на 30 мин.

Тест эффективности: Одна капля деионизированной воды помещается с помощью пластмассовой пипетки на поверхность обработанной шелком кожи. Через 30 с эта капля вытирается; покрытая кожа осматривается на предмет присутствия следов воды на коже. Если следы воды отсутствуют, покрытие считается водостойким.

Таблица 6: Параметры обработки для примерных образцов кожи

Образец	Обработка	Результат
---------	-----------	-----------

		теста
STI-18080701-T029	- Ручное распыление 50% Uniseal 9049 в воде в течение 4 с. - Выдержка 30 мин - Ручное распыление 6% среднемолекулярного шелка в воде в соответствии с вышеописанной процедурой. - Выдержка 30 мин	Непригодна
STI-18080701-T030	- Ручное распыление 50% Uniseal 9049 в воде в течение 4 с. - Выдержка 30 мин - Ручное распыление 6% среднемолекулярного шелка в воде в соответствии с вышеописанной процедурой. - Выдержка 30 мин - Водный отжиг в течение 4 час в соответствии с вышеописанной процедурой.	Пригодна

Фиг. 31А и 31В представляют собой изображения образцов кожи STI-18080701-T029 (не подвергавшиеся водному отжигу; Фиг. 31А) и STI-18080701-T030 (подвергавшиеся водному отжигу; Фиг. 31В). После вытирания на образце STI-18080701-T030 не остается капель воды (Фиг. 31В).

Пример 9: Обработка кожи ягненка распылением фиброина шелка для насыщения цвета

Шелковые составы, наносимые на кожу, увеличивают насыщенность цвета кожи, и степень изменения цвета может регулироваться концентрацией шелка. Для производителей кожи важно иметь доступ к большому разнообразию цветов кожи, чтобы удовлетворить потребность рынка в новых, богатых кожах. Использование распылительной обработки шелком в сочетании с типичными методиками окрашивания позволяет получить палитру более богатых и насыщенных цветов, которые можно использовать при производстве кожи. В некоторых вариантах осуществления, шелк, нанесенный после окрашивания, дает более богатый цвет.

Приготовление образца: Образцы покрываются с помощью ручного распыления шелковыми составами, показанными в Таблице 7. Каждый образец прикрепляется к картонной панели клейкой лентой и покрывается с помощью ручного распыления (приблизительно 10 фунтов на кв.дюйм) с расстояния приблизительно 6 дюймов с использованием раствора, указанного в Таблице 7. Распыление делается дважды в следующей последовательности: сначала быстрым движением вверх-вниз, а затем быстрым движением влево-вправо. Полное время экспозиции кожи составляет приблизительно 1,5-2 с.

Таблица 7: Описание приготовления образца для кожи, используемой для изучения насыщенности цвета

Образец	Подложка	Наносимое распылением покрытие
RSD-TXTL-287-T001	Черная телячья кожа	Нет
RSD-TXTL-287-T002	Коричневая кожа ягненка	Нет
RSD-TXTL-287-T003	Пурпурная кожа ягненка	Нет

RSD-TXTL-287-T004	Оранжевая кожа ягненка	Нет
RSD-TXTL-287-T005	Черная телячья кожа	6% среднемолекулярный
RSD-TXTL-287-T006	Коричневая кожа ягненка	6% среднемолекулярный
RSD-TXTL-287-T007	Пурпурная кожа ягненка	6% среднемолекулярный
RSD-TXTL-287-T008	Оранжевая кожа ягненка	6% среднемолекулярный
RSD-TXTL-287-T009	Черная телячья кожа	6% низкомолекулярный
RSD-TXTL-287-T010	Коричневая кожа ягненка	6% низкомолекулярный
RSD-TXTL-287-T011	Пурпурная кожа ягненка	6% низкомолекулярный
RSD-TXTL-287-T012	Оранжевая кожа ягненка	6% низкомолекулярный

Обработанные шелком образцы имеют насыщенность цвета, отличающуюся от необработанных образцов, как показано на Фиг. 32А - 32D, 33А - 33D и 34А - 34D и в Таблице 8. Колориметрические данные были получены с использованием спектрофотометра CM-700d (Konica Minolta).

Значения L^* , a^* и b^* относятся к цветовым параметрам, определенным в цветовом пространстве CIELAB, где L^* является мерой яркости от черного (0) до белого (100), a^* является мерой цвета от зеленого (-) до красного (+), а b^* является мерой цвета от синего (-) до желтого (+). Данные в Таблице 8 показывают, что оттенок и насыщенность цвета кожи различаются для покрытых шелком и непокрытых шелком образцов кожи.

Таблица 8: Данные колориметрии для образцов T001-012

	L^* среднее	a^* среднее	b^* среднее
T001	23,4±0,3	0,1±0,1	-0,7±0,1
T005	26,2±0,4	0,0±0,2	-0,8±0,1
T009	26,4 ±0,2	0,0±0,0	-0,9±0,0
T002	32,9±1,4	8,9±0,0	13,3±0,3
T006	27,5±0,9	7,8±0,3	9,6±0,5
T010	29,6±1,3	8,7± 0,1	11,5±0,8
T003	36,7±0,2	57,0±0,1	-3,0±0,2
T007	41,8±0,2	52,5±0,3	0,4±0,8
T011	42,0±0,3	53,3±0,4	0,5±1,2
T004	48,0±0,4	37,7±0,4	25,8±0,4
T008	39,5±0,5	35,8±0,5	24,8±0,7
T012	43,3±0,1	37,8±0,1	26,8±0,2

Пример 10: Усилители глянца на основе фиброина шелка для кожи ягненка

Шелковые составы, наносимые на кожу, увеличивают глянец кожи, и степень глянца может регулироваться концентрацией шелка. Глянцевый, блестящий внешний вид часто является желательным для готовых изделий из кожи. Сама по себе кожа не обладает таким глянцевым видом. Обычно глянец достигается путем использования синтетических смол или добавок. Как описано в настоящем документе, естественный фиброин шелка может использоваться для получения аналогичного или лучшего уровня глянца.

Приготовление образца: Образцы покрываются с помощью ручного распыления

шелковым составом, показанным в Таблице 9. Каждый образец прикрепляется к картонной панели клейкой лентой и покрывается с помощью ручного распыления (приблизительно 10 фунтов на кв.дюйм) с расстояния приблизительно 6 дюймов с использованием раствора, указанного в Таблице 9. Распыление делается дважды в следующей последовательности: сначала быстрым движением вверх-вниз, а затем быстрым движением влево-вправо. Полное время экспозиции кожи составляет приблизительно 1,5-2 с. Между нанесениями образцы оставляют сушиться на 15 мин.

Таблица 9: Приготовление образцов для синей кожи, используемой при изучении глянца

Образец	Подложка	Тестируемое изделия	Спрей 1	Спрей 2	Спрей 3
T001A	Черная бычья кожа	Вода	Вода	Вода	Вода
T001B		Вода	Вода	Вода	Вода
T001C		Вода	Вода	Вода	Вода
T002A		Низкомолекулярный шелк	0,57% шелка	0,57% шелка	1,41% шелка
T002B		Низкомолекулярный шелк			
T002C		Низкомолекулярный шелк			
T006A		Среднемолекулярный шелк			
T006B		Среднемолекулярный шелк			
T006C		Среднемолекулярный шелк			

Образцы, обработанные шелком вместо воды, являются значительно более глянцевыми, как видно из данных глянца (Таблица 10). Значения глянца при 60° были получены с использованием прибора WG60 Precision Glossmeter.

Таблица 10: Значения глянца для образцов кожи после покрытия различными материалами (водой или шелком)

Образец	Материал покрытия	Глянец до покрытия	Глянец после покрытия
T001A	Вода	7,6	6,7
T001B	Вода	6,1	5,9
T001C	Вода	6,7	7
T002A	Смесь низкомолекулярного шелка TFF-001-0204 (в промышленном масштабе)	7,2	24,6
T002B	Смесь низкомолекулярного шелка TFF-001-0204 (в промышленном масштабе)	8,4	24,3
T002C	Смесь низкомолекулярного шелка TFF-001-0204 (в промышленном масштабе)	8,6	25,6
T006A	Среднемолекулярный шелк TFF-001-0411 (в промышленном масштабе)	7,3	18,6
T006B	Среднемолекулярный шелк TFF-001-	7,7	19,5

	0411 (в промышленном масштабе)		
T006C	Среднемолекулярный шелк TFF-001-0411 (в промышленном масштабе)	10,2	24,9

Пример 11: Нанесение фибрина шелка по трафарету на кожу ягненка для получения двухцветного эффекта

Шелковые узоры могут быть нанесены на кожу с использованием трафарета. Для производителей кожи важно иметь доступ к большому разнообразию отделок кожи, включая цвета, блеск и узоры, чтобы удовлетворить потребность рынка в новых, богатых кожах. Обработка шелком распылением в сочетании с трафаретом позволяет получить кожу с замысловатыми узорами на поверхности. По сравнению с узорчатыми кожами, изготовленными методом травления, описанный в настоящем документе процесс нанесения шелка с использованием трафарета является более простым.

Приготовление образца: Образцы покрываются с помощью ручного распыления шелковым составом, показанным в Таблице 11. Каждый образец прикрепляется к картонной панели клейкой лентой с трафаретом (Фиг. 35E), помещенным сверху, и покрывается с помощью ручного распыления (приблизительно 10 фунтов на кв.дюйм) с расстояния приблизительно 6 дюймов с использованием раствора, указанного в Таблице 11. Распыление делается дважды в следующей последовательности: сначала быстрым движением вверх-вниз, а затем быстрым движением влево-вправо. Полное время экспозиции кожи составляет приблизительно 1,5-2 с.

Таблица 11: Описание приготовления образцов кожи, используемых при исследовании трафаретного покрытия

Образец	Подложка	Наносимое распылением покрытие
RSD-TXTL-287-T013	Черная телячья кожа	6% низкомолекулярного шелка, с трафаретом
RSD-TXTL-287-T014	Коричневая кожа ягненка	6% низкомолекулярного шелка, с трафаретом
RSD-TXTL-287-T015	Сиреневая кожа ягненка	6% низкомолекулярного шелка, с трафаретом
RSD-TXTL-287-T016	Оранжевая кожа ягненка	6% низкомолекулярного шелка, с трафаретом

Образцы кожи, покрытые шелком с использованием трафарета, обеспечивают интересный и уникальный визуальный аспект (Фиг. 35A - 35D: фотографии образцов кожи T013-T016 (6% низкомолекулярного шелка с покрытием по трафарету), Фиг. 35E: трафарет, использовавшийся для нанесения покрытия).

Пример 12: Покрытие кожи составами шелк/пластификатор

Шелковые пленки с улучшенной гибкостью были изготовлены с использованием различных пластификаторов, которые показывают многообещающие результаты при использовании с протеином. Шелковые составы, пластифицированные этими добавками, полезны для создания гибких полимерных покрытий на коже.

Разрыв представляет собой явление, которое происходит на коже, которая была либо чрезмерно отделана, либо отделана с использованием жестких пленкообразующих

химических веществ; несоответствие модуля упругости между коллагеном кожи и нанесенными отделочными слоями создает трещины и даже участки расслаивания при обработке кожи, которые сохраняются после расслабления кожи. Предотвращение разрывов является важным компонентом производства высококачественной кожи. При покрытии кожи шелком, пластифицированным с помощью различных добавок, может происходить однородное покрытие без создания разрывов на коже.

Как описано в настоящем документе, шелк после пластификации является более гибким. 6% среднемoleкулярный шелк смешивался с различными пластификаторами в концентрации 1,5 и 3 мас./об.%. Каждая из смеси 1,5% пластификатора с шелком и 3% пластификатора с шелком отливалась в силиконовые формы с использованием 1,5 мл раствора. Пленки отверждались в течение двух дней при 25°C, а затем оценивались на гибкость. Затем были выбраны соответствующие пластификаторы, нанесены на образцы кожи и оценены на разрыв.

Таблица 12. Описание приготовления образцов кожи с использованием среднемoleкулярного шелка и различных пластификаторов

Образец №	Отливаемый состав	Наблюдения
RSD-TXTL-370-1	6% среднемoleкулярный шелк (контроль)	Хрупкий
RSD-TXTL-370-2	6% среднемoleкулярный шелк+3% D-сорбита	Очень гибкий
RSD-TXTL-370-3	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% D-сорбита	Очень гибкий
RSD-TXTL-370-4	6% среднемoleкулярный шелк+3% PEG 200	Очень гибкий
RSD-TXTL-370-5	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% PEG 200	Очень гибкий
RSD-TXTL-370-6	6% среднемoleкулярный шелк+3% PEG 400	Слегка гибкий
RSD-TXTL-370-7	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% PEG 400	Слегка гибкий
RSD-TXTL-370-8	6% среднемoleкулярный шелк+3% сахарозы	Хрупкий
RSD-TXTL-370-9	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% сахарозы	Хрупкий
RSD-TXTL-370-10	6% среднемoleкулярный шелк+3% D-маннита	Хрупкий
RSD-TXTL-370-11	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% D-маннита	Хрупкий
RSD-TXTL-370-12	6% среднемoleкулярный шелк+3% глицерина	Гибкий
RSD-TXTL-370-13	6% среднемoleкулярный шелк+1,5% глицерина	Гибкий

Таблица 13: Описание приготовления образца только для пластификаторов

Образец №	Отливаемый состав	Наблюдения
RSD-TXTL-370-14	3% D-маннит	Не формирует пленку
RSD-TXTL-370-15	3% D-сорбит	Не формирует пленку
RSD-TXTL-370-16	3% сахароза	Не формирует пленку
RSD-TXTL-370-17	3% PEG 200	Не формирует пленку

RSD-TXTL-370-18	3% глицерин	Не формирует пленку
RSD-TXTL-370-19	3% PEG 400	Не формирует пленку

Фиг. 36А - 36Е иллюстрируют примерные варианты осуществления гибких пленок, изготовленных из 6% среднемoleкулярного шелка с 3% пластификаторов; используемыми пластификаторами являются, соответственно, глицерин (Фиг. 36А), PEG 200 (Фиг. 36В), PEG 400 (Фиг. 36С), D-сорбит (Фиг. 36D) и сахароза (Фиг. 36Е).

Фиг. 37А - 37F иллюстрируют, что пластификаторы сами по себе неспособны формировать пленки, и таким образом шелк является неотъемлемой частью изготовления гибкой пленки; используемые пластификаторы представляют собой, соответственно, D-маннит (Фиг. 37А), сахарозу (Фиг. 37В), глицерин (Фиг. 37С), PEG 400 (Фиг. 37D), винную кислоту (Фиг. 37Е) и PEG 200 (Фиг. 37F).

Фиг. 38А и 38В иллюстрируют визуализацию разрыва на коже, покрытой шелком с пластификатором и без него; и показывают, что состав шелка и пластификатора приводит к улучшенному разрыву кожи по сравнению с одним шелком; Фиг. 38А показывает образец кожи, покрытый 6% среднемoleкулярного шелка и 0,5 мас.% геллановой камеди и 3 об.% PEG 200, при этом после обработки в течение 60 с не было видно участков разрыва; Фиг. 38В показывает образец кожи, покрытый 6% среднемoleкулярного шелка и 0,5 мас.% геллановой камеди, где графические стрелки обозначают области чрезмерного разрыва, оставшиеся на образце после обработки в течение 60 с.

Фиг. 39 иллюстрирует, что смеси шелк-PVA также являются более пластичными, чем один только шелк, и могут использоваться для заполнения дефектов кожи, а также для обеспечения улучшенного разрыва. Коэффициент наполнения смесей поливинилового спирта (PVA) и шелка различной молекулярной массы показан по сравнению с контролем из шелка и геллановой камеди (крайний слева) на образцах кожи площадью 25 кв. дюймов. Образцы покрывались из расчета 4,0 г/кв.фут с использованием автоматического стола для нанесения пленки с устройством для нанесения покрытия с помощью проволоки диаметром 20 мкм (TQC Industries).

Пример 13: Влияние обработки Activated Silk™ на насыщенность цвета на коже

1. Кожаные подложки

- (1) Нубуковый краст - черный и коричневый
- (2) Отделанный нубук - черный и синий
- (3) Отделанная замша - коричневая и бирюзовая
- (4) Замша из нижнего спилка - не тестировалась
- (5) Влажная синяя замша из верхнего спилка (влажная кожа) - не тестировалась

2. Состав Activated Silk™

- (1) Молекула шелка А
- (2) Молекула шелка В

3. Способ

Образцы кожи были покрыты путем распыления составов Activated Silk™,

содержащих молекулу шелка А и молекулу шелка В. Взаимодействия на молекулярном уровне между молекулами шелка А и В и кожей были изучены под микроскопом. Микроскопическое поперечное сечение кожи, пропитанной шелком, показывает две различных молекулы шелка А и В с различным проникновением (см. Фиг. 40).

Влияние на насыщенность цвета образцов цветной кожи, обработанной Activated Silk™, оценивалось визуально и определялось количественно с помощью спектрофотометра CM 700d производства компании Konica Minolta путем измерения цветовой разницы (ΔE).

Цветовая разница (ΔE) количественно определяется с использованием параметров цветового пространства, измеренных для образцов кожи, обработанных Activated Silk™, по сравнению с необработанными образцами. Заметное усиление/насыщенность цвета на образце обработанной шелком кожи характеризуется как $\Delta E > 1$. $\Delta E > 1$ считается различимым человеческим глазом.

Вычисление ΔE основано на изменении трех значений цвета, измеренных спектрофотометром (см. Фиг. 41 и Уравнение 1):

- L^* от темного (-) до светлого (+)
- a^* от зеленого (-) до красного (+)
- b^* от синего (-) до желтого (+)

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2} \quad \text{Уравнение 1}$$

L_2 , a_2 и b_2 соответствуют образцам, обработанным Activated Silk™, а L_1 , a_1 и b_1 соответствуют необработанным образцам.

Результаты тестирования насыщенности цвета показали, что составы Activated Silk™ оказали влияние на усиление/насыщенность цвета большинства образцов (например, $\Delta E > 1$). Наиболее значительные изменения цвета наблюдались на образцах коричневого и темно-синего нубука, а также на образцах замши.

Изменения цвета обработанных шелком образцов черного и коричневого нубукового краста по сравнению с необработанными образцами нубукового краста показаны на Фиг. 42А и 42В. Измеренные значения ΔE для обработанных шелком образцов черного и коричневого нубукового краста представлены на Фиг. 43. Измерения изменения цвета представлены на Фиг. 44А-В.

Изменения цвета обработанных шелком образцов отделанного черного и синего нубука по сравнению с необработанными образцами отделанного черного и синего нубука показаны на Фиг. 45А-В. Измеренные значения ΔE для обработанных шелком образцов отделанного черного и синего нубука представлены на Фиг. 46. Измерения изменения цвета представлены на Фиг. 47А-В.

Изменения цвета обработанных шелком образцов отделанного бирюзового и коричневого замшевого нубука по сравнению с необработанными образцами отделанного бирюзового и коричневого замшевого нубука показаны на Фиг. 48А и 48В. Измеренные значения ΔE для обработанных шелком образцов отделанного бирюзового и коричневого

замшевого нубука представлены на Фиг. 49. Измерения изменения цвета представлены на Фиг. 50А-В.

Пример 14: Влияние обработки Activated Silk™ на фиксацию цвета на коже

1. Материал

- (1) Нубуковый крафт - черный и коричневый
- (2) Отделанный нубук - черный и синий
- (3) Отделанная замша - коричневая и бирюзовая
- (4) Замша из нижнего спилка - не тестировалась
- (5) Влажная синяя замша из верхнего спилка (влажная кожа) - не тестировалась

2. Состав Activated Silk™

- (1) Молекула шелка А
- (2) Молекула шелка В

3. Способ

Образцы кожи были покрыты путем распыления составов Activated Silk™, содержащих молекулу шелка А и молекулу шелка В. Влияние на фиксацию цвета оценивалось с использованием тестера Veslic стойкости цвета к истиранию путем измерения оценки Veslic (Schar Specialty Machine, Inc.). Взаимодействия на молекулярном уровне между молекулами шелка А и В и кожей были изучены под микроскопом. Микроскопическое поперечное сечение кожи, пропитанной шелком, показывает две различные молекулы шелка А и В с различным проникновением (см. Фиг. 40).

Оценки Veslic для обработанных шелком образцов крафта черного и коричневого нубука, обработанных шелком образцов отделанной кожи черного и синего нубука, обработанных шелком образцов коричневой и бирюзовой замши, необработанных образцов крафта черного и коричневого нубука, необработанных образцов отделанной кожи черного и синего нубука и обработанных образцов коричневой и бирюзовой замши показаны на Фиг. 51-52.

Результаты тестирования на фиксацию цвета продемонстрировали, что улучшения фиксации цвета были получены для тестируемого образца при измерении влажных оценок Veslic. Для большинства образцов наблюдается увеличение влажных оценок Veslic на 1-1,5 пункта.

Пример 15: Протоколы для использования Activated Silk™ для улучшения насыщенности цвета и фиксации на коже

Melio 09-S-11 (полидиизоцианат; состав, включающий: гексан, 1,6-диизоцианато-, гомополимер, ≥ 50 - ≤ 75 , CAS 28182-81-2; этанол, 2-бутоксид-, 1-ацетат, ≥ 10 - ≤ 25 , CAS 112-07-2, поли(окси-1,2-этандинил), α -тридецил-омега-гидроксифосфат, > 0 - ≤ 3 , CAS 9046 -01-9; 2-пропанамин, N-этил-N-(1-метилэтил)-, > 0 - ≤ 3 , CAS 7087-68-5; бутиловый эфир фосфорной кислоты, > 0 - ≤ 3 , CAS 12788-93-1; гексан, 1,6-диизоцианато-, > 0 - $\leq 0,3$, CAS 822-06-0).

Roda Link 5777 (карбодиимид, приготовленный в виде водного сшивающего агента на основе модифицированного карбодиимида).

Roda Link 3315/F (алифатические альдегиды; составлены из алифатических альдегидов в водном растворе).

1. Нанесение Activated Silk™ перед окрашиванием:

a. Подготовить пленкообразующий раствор Activated Silk™

i. Разбавить желаемое количество концентрата Activated Silk™ в воде.

1. Рассматриваемые составы

a. 1,5% - 35% Activated Silk™ C (низкомолекулярный)

b. 1,5% - 35% Activated Silk™ D (среднемолекулярный)

c. 1,5% - 35% смеси 1:1 Activated Silk™ C+D

2. Смешивать в течение 1-2 мин, осторожно помешивая без встряхивания.

3. Следует предотвращать чрезмерное вспенивание во время этого процесса.

ii. В некоторых вариантах осуществления сшивающее средство может быть добавлено и смешано путем мягкого перемешивания в течение 1-2 мин.

1. В некоторых вариантах осуществления сшивающие средства представляют собой Roda Link 5777 и Melio 09-S-11, в соотношении 4,25:1 (Activated Silk™ к сшивающему средству)

iii. Нанести составы Activated Silk™ с помощью распылителя, позволяя коже с Activated Silk™ отвердиться в течение по меньшей мере 3 дней

iv. Прессовать кожу по мере необходимости

b. Окрасить кожу с использованием обычного способа окрашивания

2. Нанесение Activated Silk™ во время процесса окрашивания

a. Нанесение Activated Silk™ с красителем

i. Выполнение обычного процесса окрашивания

ii. Добавление Activated Silk™ после стадии импрегнирования и перемешивание в течение 10 мин

1. Предлагаемые составы:

a. 1% - 5% Activated Silk™ C (низкомолекулярный)

b. 1% - 5% Activated Silk™ D (среднемолекулярный)

c. 1% - 5% Activated Silk™ C+D (в соотношении 1:1)

iii. Добавление фиксатора

iv. Завершение требуемой обработки кожи

b. Нанесение Activated Silk™ в красильном барабане после промывки:

i. Приготовление красильного раствора и начало процесса окрашивания

ii. Завершение процесса окрашивания и промывка кожи

iii. Добавление Activated Silk™ и перемешивание в течение 10 мин в барабане, предлагаемые составы приведены ниже

1. 1% - 5% Activated Silk™ C

2. 1% - 5% Activated Silk™ D

3. 1% - 5% Activated Silk™ C+D (в соотношении 1:1)

iv. Обычная отделка кожи

3. Нанесение Activated Silk™ после процесса окрашивания во время процесса отделки

- a. Разбавить желаемое количество Activated Silk™ в воде
- i. Нанести состав Activated Silk™ с помощью пистолета-распылителя, предлагаемые составы приведены ниже:
1. 1,5% - 17% Activated Silk™ C
 2. 1,5% - 17% Activated Silk™ D
 3. 1,5% - 17% Activated Silk™ C+D
- ii. Смешивать в течение 1-2 мин, осторожно помешивая без встряхивания.
- iii. Следует предотвращать чрезмерное вспенивание во время этого процесса.
- b. В некоторых вариантах осуществления сшивающее средство может быть добавлено и смешано путем мягкого перемешивания в течение 1-2 мин. В некоторых вариантах осуществления сшивающие средства представляют собой Roda Link 5777 и Melio 09-S-11, в соотношении 4,25:1 (Activated Silk™ к сшивающему средству)
- c. Отделать образцы в соответствии с обычным процессом
- d. Оставить отверждаться по меньшей мере 3 дня и вплоть до 5 дней, в зависимости от используемого сшивающего средства

Пример 16: Обработка кожи шелком и сшивающими средствами

Различные виды кожи были покрыты различными комбинациями Activated Silk™ и сшивающих агентов, чтобы обеспечить выгодные характеристики, в частности стойкость цвета.

Activated Silk™ сам по себе может придавать коже улучшенные свойства, такие как цветостойкость и другие защитные свойства. Однако в некоторых случаях выгодно использовать Activated Silk™ в сочетании с со сшивающим средством. Эти комбинации могут дополнительно улучшить упомянутые выше свойства или обеспечить другие свойства.

Обработка образцов

- Образцы производятся методом отделочного напыления.
- Образцы взвешиваются перед напылением.
- Нанесение распылением производится в один непрерывный слой, наносимый на образец на расстоянии 1-1,5 фута при давлении на выходе 30 фунтов на кв. дюйм.
- Образцы взвешиваются после нанесения покрытия и рассчитывается нанесенная влажная масса

Тесты

Влажный Veslic (ISO 11640), 10 циклов

Сухой Veslic (ISO 11640), 50 циклов

Влажная устойчивость окраски к трению (AATCC TM 8), 5 циклов

Сухая устойчивость окраски к трению (AATCC TM 8), 50 циклов

Таблица 14: Изменения оценок для необработанных образцов (сухой и влажный Veslic и устойчивость окраски к трению)

Измен	Тест	Низ	Низкомоле	Низкомолеку	Низкомолек	Низкомолеку
-------	------	-----	-----------	-------------	------------	-------------

Тип кожи	Устойчивость окраски к трению-D50	Устойчивость окраски к трению-D50	Устойчивость окраски к трению-D50	Устойчивость окраски к трению-D50	Устойчивость окраски к трению-D50	Устойчивость окраски к трению-D50
Лицевая кожа	Устойчивость окраски к трению-D50	+2	+2	+2	+0,5	+2,25
	Veslic-D50	+0,5	+1	+0,5	+0	+0,25
	Crocking-W5	+0,5	+1	+0,5	+0,5	+0,5
	Veslic-D50	+0	+0,5	+0,5	+0,5	+0,75
	Veslic-W10	+0,75	+0,5	+1,25	+2,75	+0,75
Нубук	Устойчивость окраски к трению-D50	+0,5	+0,5	+0,5	+0	+0,5
	Crocking-W5	+0	+1,25	+1	+0,25	+0,5
	Veslic-D50	+0,75	+2	+1	+0,75	+0
	Veslic-W10	+1,5	+2,75	+0	+1,5	+1
Замша	Устойчивость окраски к трению-D50	+0	+0	+0,5	+0,25	+0,25

Таблица 15: Дополнительные улучшения, достигнутые в устойчивости кожи к трению при использовании Activated Silk™ со сшивающими средствами

Тип кожи	Цвет	Испытание и способ испытания	Улучшение	Формула
Нубук	Черный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Спилочная	Черный	Влажная	1 --> 2	8,3%

лицевая кожа		устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-50 циклов)		среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Спилочная лицевая кожа	Оливковый	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-50 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Спилочная лицевая кожа	Оливковый	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-50 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Спилочная лицевая кожа	Оливковый	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-50 циклов)	1 --> 2,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Лицевая кожа	Красный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	3 --> 4,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Лицевая кожа	Красный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	3 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Лицевая кожа	Красный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	3 --> 4,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Нубук	Коричневый	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1 --> 3,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1 --> 2,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажная устойчивость окраски к трению (ААТСС ТМ8-10 циклов)	1,5 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% карбодиимидного сшивающего средства
Нубук	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 3	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства

Нубук	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 3	17% среднемолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 2,5	17% низкомолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 4,5	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 3	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	8,3% низкомолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	17% низкомолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	17% среднемолекулярный шелк+3% альдегидного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Черный	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 4,5	1% среднемолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	17% низкомолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	8,3% среднемолекулярный

				шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	17% среднемолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4,5	17% среднемолекулярный шелк+3% альдегидного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	8,3% низкомолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	17% низкомолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	8,3% среднемолекулярный шелк+2% альдегидного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	17% среднемолекулярный шелк+3% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4,5	17% среднемолекулярный шелк+3% альдегидного сшивающего средства
Нубук	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1,5 --> 2,5	1,7% среднемолекулярный шелк+0,5% альдегидного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Нубук	Синий	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	1 --> 2	1,7% среднемолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO	3 --> 4	1,7%

		11640-10 циклов)		низкомолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% альдегидного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Коричневый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% альдегидного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% альдегидного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% изоцианатного сшивающего средства
Замша	Бирюзовый	Влажный Veslic (ISO 11640-10 циклов)	3 --> 4,5	1,7% низкомолекулярный шелк+0,5% альдегидного сшивающего средства

Пример 17: Уменьшение расхода красителя при использовании предварительного нанесения шелка

Когда шелк распыляется на кожу перед окрашиванием, количество красителя, которое необходимо использовать в ванне для окрашивания, уменьшается. Шелк поглощает больше красителя, поэтому в ванне требуется меньше красителя. Этот эффект имеет экономические последствия, поскольку использование шелка может привести к сокращению использования синтетических красителей, без ограничений.

Как правило, в ванне для окрашивания кожи используется высокая концентрация красителей с пониманием того, что большая часть красителя не проникнет в кожу и станет отходами. Красители, используемые в кожевенной промышленности, обычно представляют собой синтетические нефтехимические вещества, которые могут загрязнять окружающую

среду при попадании в сточные воды. Таким образом, существует неудовлетворенная потребность в технологиях, которые могли бы увеличить поглощение красителей, чтобы требовалось меньше красителей, а их производство и использование можно было свести к минимуму. Существует особая потребность в том, чтобы эти технологии увеличивали поглощение красителей, чтобы они были устойчивыми, чтобы сокращение синтетических красителей не достигалось за счет использования какого-либо другого синтетического агента.

Растворы фиброина шелка с различной молекулярной массой (например, и без особых ограничений, приблизительно 5-100 кДальтон) и концентрацией (например, без особых ограничений, 10 г/мл) наносились методом распыления в количестве 11 г/кв.фут на кожаные изделия перед окрашиванием. Затем эти изделия окрашивались стандартными методами с использованием различных концентраций красителя. В некоторых случаях шелковые составы смешивались со стандартными сшивающими агентами различных составов для достижения желаемого результата.

Цвет полученных кож определялся колориметрически с использованием колориметра Konica Minolta 700d, и значения цвета наносились на график в цветовом пространстве $L^*a^*b^*$. Эти данные показали, что распыление на кожу состава шелка перед окрашиванием позволяет использовать меньше красителя, сохраняя при этом тот же цвет.

Фиг. 53А и 53В иллюстрируют цвет образцов кожи, определенный колориметрическим образом со значениями цвета, изображенными в цветовом пространстве $L^*a^*b^*$; Фиг. 53А: значения a^* и b^* для кожи, окрашенной с использованием различных концентраций пурпурного красителя; Фиг. 53В: значения L^* для кожи, окрашенной с использованием различных концентраций пурпурного красителя.

Эти данные показывают, что аналогичный цвет может быть получен либо при использовании 3% красителя, либо при использовании 2% красителя после нанесения шелкового состава 1 с помощью распылителя. Это означает 33%-ое уменьшение расхода красителя.

Пример 18: Улучшение характеристики цветостойкости кожи с помощью покрытий из фиброина шелка

Покрытия из водных суспензий фиброина шелка могут быть использованы для улучшения характеристик цветостойкости готовых кожаных изделий. Без привязки к какой-либо конкретной теории, это достигается путем нанесения полимерной сетки на основе шелка, которая действует как «пленка» верхнего покрытия, которая физически предотвращает значительную миграцию красителя с поверхности кожи.

Ожидается, что готовые кожаные изделия с различной зернистой структурой и назначением будут соответствовать разнообразным стандартам клиентов в отношении стойкости окраски, двумя примерами которых являются тесты на устойчивость окраски к миграции (например, ISO 15701) и устойчивость окраски к трению (например, ААТСС ТМ 8). Тем не менее, многие кожевенные заводы из всех сил стараются соответствовать потребительским стандартам для всех своих изделий, и крайне желательны химические

вещества, которые эффективны для улучшения этих режимов цветостойкости. Также становится все более важным, чтобы эти растворы состояли из экологически чистых материалов, а не из нефтехимических веществ. Настоящее раскрытие эффективным образом устраняет критические отраслевые пробелы в показателях стойкости цвета кожи.

Растворы фиброина шелка с различной молекулярной массой (например, и без ограничения, приблизительно 5-100 кДальтон) и концентрацией (1-100 мг/мл) наносились с помощью процесса нанесения покрытия распылением с различной массой влажного нанесения (1-10 г/кв.фут) на кожаные изделия и улучшили их показатели стойкости окраски по сравнению с группами положительного и отрицательного контроля. В некоторых случаях шелковые составы смешивались со стандартными сшивающими агентами различных составов для достижения желаемого результата.

Фиг. 54А и 54В иллюстрируют устойчивость окраски к растрескиванию изделия из нубуковой кожи; Фиг. 54А: оценки контрольного образца (N. Т.) и экспериментальных изделий, обработанных шелковым составом 1; Фиг. 54В: тканевые тампоны для оценок, показанных на Фиг. 54А (по часовой стрелке сверху справа: N. Т. сухой 50 циклов; обработанный сухой 50 циклов; обработанный влажный 5 циклов; N. Т. влажный 5 циклов); N=2 повтора на группу.

Фиг. 55А и 55В иллюстрируют устойчивость окраски к растрескиванию изделия из лицевой кожи; Фиг. 55А: оценки контрольного образца (N. Т.) и экспериментальных изделий, обработанных шелковым составом 2; Фиг. 55В: тканевые тампоны для оценок, показанных на Фиг. 55А (по часовой стрелке сверху справа: N. Т. сухой 50 циклов; обработанный сухой 50 циклов; обработанный влажный 5 циклов; N. Т. влажный 5 циклов); N=2 повтора на группу.

Цветостойкость к миграции для нескольких кожаных изделий. Высшие оценки контрольных (N. Т.) и экспериментальных изделий, обработанных различными шелковыми составами (3-6):

Описание кожи	N. Т. Оценка	Состав 3	Состав 4	Состав 5	Состав 6
Синий нубук	2,75	4 +1,25	4,5 +1,75	4,5 +1,75	4 +1,25
Коричневый нубук	3,25	4,5 +1,25	4,5 +1,25	4,5 +1,25	--
Коричневая замша	2,5	3 +0,5	3 +0,5	3 +0,5	--

Фиг. 56А - 56F: Изображения устойчивости окраски синего нубука к миграции N. Т. (Фиг. 56А и 56В) и обработанных (Фиг. 56С: Состав 3; Фиг. 56D: Состав 4; Фиг. 56Е: Состав 5; Фиг. 56F: Состав 6) образцов.

Пример 19: Комбинированные составы

Тип	Химические классы	Конкретные продукты	Составы

Сшивающие средства	Полиизоцианаты	Melio 09S11 (Stahl)	15% AS 104-LS+0,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+1% Melio 09S11 15% AS 104-LS+1,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+2% Melio 09S11 15% AS 104-LS+2,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+3% Melio 09S11 15% AS 104-LS+3,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+4% Melio 09S11 15% AS 104-LS+4,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+5,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+6% Melio 09S11 15% AS 104-LS+6,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+7% Melio 09S11 15% AS 104-LS+7,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+8% Melio 09S11 15% AS 104-LS+8,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+9% Melio 09S11 15% AS 104-LS+9,5% Melio 09S11 15% AS 104-LS+10% Melio 09S11 16% AS 104-LS+0,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+1% Melio 09S11 16% AS 104-LS+1,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+2% Melio 09S11 16% AS 104-LS+2,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+3% Melio 09S11 16% AS 104-LS+3,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+4% Melio 09S11 16% AS 104-LS+4,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+5,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+6% Melio 09S11 16% AS 104-LS+6,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+7% Melio 09S11 16% AS 104-LS+7,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+8% Melio 09S11 16% AS 104-LS+8,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+9% Melio 09S11 16% AS 104-LS+9,5% Melio 09S11 16% AS 104-LS+10% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 1% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 1,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 2% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 2,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 3% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 3,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 4% Melio 09S11
---------------------------	----------------	---------------------	--

		17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 4,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9,5% Melio 09S11 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 10% Melio 09S11 18% AS 104-LS+0,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+1% Melio 09S11 18% AS 104-LS+1,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+2% Melio 09S11 18% AS 104-LS+2,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+3% Melio 09S11 18% AS 104-LS+3,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+4% Melio 09S11 18% AS 104-LS+4,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+5,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+6% Melio 09S11 18% AS 104-LS+6,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+7% Melio 09S11 18% AS 104-LS+7,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+8% Melio 09S11 18% AS 104-LS+8,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+9% Melio 09S11 18% AS 104-LS+9,5% Melio 09S11 18% AS 104-LS+10% Melio 09S11 19% AS 104-LS+0,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+1% Melio 09S11 19% AS 104-LS+1,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+2% Melio 09S11 19% AS 104-LS+2,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+3% Melio 09S11 19% AS 104-LS+3,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+4% Melio 09S11 19% AS 104-LS+4,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+5,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+6% Melio 09S11 19% AS 104-LS+6,5% Melio 09S11
--	--	--

		<p>19% AS 104-LS+7% Melio 09S11 19% AS 104-LS+7,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+8% Melio 09S11 19% AS 104-LS+8,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+9% Melio 09S11 19% AS 104-LS+9,5% Melio 09S11 19% AS 104-LS+10% Melio 09S11 20% AS 104-LS+0,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+1% Melio 09S11 20% AS 104-LS+1,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+2% Melio 09S11 20% AS 104-LS+2,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+3% Melio 09S11 20% AS 104-LS+3,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+4% Melio 09S11 20% AS 104-LS+4,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+5,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+6% Melio 09S11 20% AS 104-LS+6,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+7% Melio 09S11 20% AS 104-LS+7,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+8% Melio 09S11 20% AS 104-LS+8,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+9% Melio 09S11 20% AS 104-LS+9,5% Melio 09S11 20% AS 104-LS+10% Melio 09S11</p>
	Roda Link C 70 (TFL)	<p>15% AS 104-LS+0,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+1% Roda Link C70 15% AS 104-LS+1,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+2% Roda Link C70 15% AS 104-LS+2,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+3% Roda Link C70 15% AS 104-LS+3,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+4% Roda Link C70 15% AS 104-LS+4,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+5,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+6% Roda Link C70 15% AS 104-LS+6,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+7% Roda Link C70 15% AS 104-LS+7,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+8% Roda Link C70 15% AS 104-LS+8,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+9% Roda Link C70 15% AS 104-LS+9,5% Roda Link C70 15% AS 104-LS+10% Roda Link C70 16% AS 104-LS+0,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+1% Roda Link C70 16% AS 104-LS+1,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+2% Roda Link C70 16% AS 104-LS+2,5% Roda Link C70</p>

			16% AS 104-LS+3% Roda Link C70 16% AS 104-LS+3,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+4% Roda Link C70 16% AS 104-LS+4,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+5,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+6% Roda Link C70 16% AS 104-LS+6,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+7% Roda Link C70 16% AS 104-LS+7,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+8% Roda Link C70 16% AS 104-LS+8,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+9% Roda Link C70 16% AS 104-LS+9,5% Roda Link C70 16% AS 104-LS+10% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 1% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 1,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 2% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 2,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 3% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 3,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 4% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 4,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8,5% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9% Roda Link C70 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9,5% Roda Link
--	--	--	---

			<p>C70</p> <p>17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 10% Roda Link C70</p> <p>C70</p> <p>18% AS 104-LS+0,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+1% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+1,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+2% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+2,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+3% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+3,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+4% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+4,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+5,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+6% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+6,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+7% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+7,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+8% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+8,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+9% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+9,5% Roda Link C70</p> <p>18% AS 104-LS+10% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+0,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+1% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+1,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+2% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+2,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+3% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+3,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+4% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+4,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+5,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+6% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+6,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+7% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+7,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+8% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+8,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+9% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+9,5% Roda Link C70</p> <p>19% AS 104-LS+10% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+0,5% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+1% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+1,5% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+2% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+2,5% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+3% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+3,5% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+4% Roda Link C70</p> <p>20% AS 104-LS+4,5% Roda Link C70</p>
--	--	--	--

		20% AS 104-LS+5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+5,5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+6% Roda Link C70 20% AS 104-LS+6,5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+7% Roda Link C70 20% AS 104-LS+7,5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+8% Roda Link C70 20% AS 104-LS+8,5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+9% Roda Link C70 20% AS 104-LS+9,5% Roda Link C70 20% AS 104-LS+10% Roda Link C70
	XR-5350 (Stahl)	15% AS 104-LS+5% XR-5350 15% AS 104-LS+5,5% XR-5350 15% AS 104-LS+6% XR-5350 15% AS 104-LS+6,5% XR-5350 15% AS 104-LS+7% XR-5350 15% AS 104-LS+7,5% XR-5350 15% AS 104-LS+8% XR-5350 15% AS 104-LS+8,5% XR-5350 15% AS 104-LS+9% XR-5350 15% AS 104-LS+9,5% XR-5350 15% AS 104-LS+10% XR-5350 15% AS 104-LS+10,5% XR-5350 15% AS 104-LS+11% XR-5350 15% AS 104-LS+11,5% XR-5350 15% AS 104-LS+12% XR-5350 15% AS 104-LS+12,5% XR-5350 15% AS 104-LS+13% XR-5350 15% AS 104-LS+13,5% XR-5350 15% AS 104-LS+14% XR-5350 15% AS 104-LS+14,5% XR-5350 15% AS 104-LS+15% XR-5350 16% AS 104-LS+5% XR-5350 16% AS 104-LS+5,5% XR-5350 16% AS 104-LS+6% XR-5350 16% AS 104-LS+6,5% XR-5350 16% AS 104-LS+7% XR-5350 16% AS 104-LS+7,5% XR-5350 16% AS 104-LS+8% XR-5350 16% AS 104-LS+8,5% XR-5350 16% AS 104-LS+9% XR-5350 16% AS 104-LS+9,5% XR-5350 16% AS 104-LS+10% XR-5350 16% AS 104-LS+10,5% XR-5350 16% AS 104-LS+11% XR-5350 16% AS 104-LS+11,5% XR-5350 16% AS 104-LS+12% XR-5350 16% AS 104-LS+12,5% XR-5350 16% AS 104-LS+13% XR-5350 16% AS 104-LS+13,5% XR-5350 16% AS 104-LS+14% XR-5350 16% AS 104-LS+14,5% XR-5350

			16% AS 104-LS+15% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 10% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 10,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 11% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 11,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 12% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 12,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 13% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 13,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 14% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 14,5% XR-5350
			17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 15% XR-5350
			18% AS 104-LS+5% XR-5350
			18% AS 104-LS+5,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+6% XR-5350
			18% AS 104-LS+6,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+7% XR-5350
			18% AS 104-LS+7,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+8% XR-5350
			18% AS 104-LS+8,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+9% XR-5350
			18% AS 104-LS+9,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+10% XR-5350
			18% AS 104-LS+10,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+11% XR-5350
			18% AS 104-LS+11,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+12% XR-5350
			18% AS 104-LS+12,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+13% XR-5350
			18% AS 104-LS+13,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+14% XR-5350
			18% AS 104-LS+14,5% XR-5350
			18% AS 104-LS+15% XR-5350
			19% AS 104-LS+5% XR-5350
			19% AS 104-LS+5,5% XR-5350
			19% AS 104-LS+6% XR-5350
			19% AS 104-LS+6,5% XR-5350
			19% AS 104-LS+7% XR-5350
			19% AS 104-LS+7,5% XR-5350
			19% AS 104-LS+8% XR-5350
			19% AS 104-LS+8,5% XR-5350
			19% AS 104-LS+9% XR-5350

		19% AS 104-LS+9,5% XR-5350 19% AS 104-LS+10% XR-5350 19% AS 104-LS+10,5% XR-5350 19% AS 104-LS+11% XR-5350 19% AS 104-LS+11,5% XR-5350 19% AS 104-LS+12% XR-5350 19% AS 104-LS+12,5% XR-5350 19% AS 104-LS+13% XR-5350 19% AS 104-LS+13,5% XR-5350 19% AS 104-LS+14% XR-5350 19% AS 104-LS+14,5% XR-5350 19% AS 104-LS+15% XR-5350 20% AS 104-LS+5% XR-5350 20% AS 104-LS+5,5% XR-5350 20% AS 104-LS+6% XR-5350 20% AS 104-LS+6,5% XR-5350 20% AS 104-LS+7% XR-5350 20% AS 104-LS+7,5% XR-5350 20% AS 104-LS+8% XR-5350 20% AS 104-LS+8,5% XR-5350 20% AS 104-LS+9% XR-5350 20% AS 104-LS+9,5% XR-5350 20% AS 104-LS+10% XR-5350 20% AS 104-LS+10,5% XR-5350 20% AS 104-LS+11% XR-5350 20% AS 104-LS+11,5% XR-5350 20% AS 104-LS+12% XR-5350 20% AS 104-LS+12,5% XR-5350 20% AS 104-LS+13% XR-5350 20% AS 104-LS+13,5% XR-5350 20% AS 104-LS+14% XR-5350 20% AS 104-LS+14,5% XR-5350 20% AS 104-LS+15% XR-5350
Полиазир идины	Aqualen AKU (или эквивален т Picassian XL-048 (Stahl) или эквивален т Picassian XL-746 (Stahl))	30% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 30% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 31% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU

			31% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 32% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 33% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 34% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,05% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,10% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,15% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,20% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,25% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,30% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,35% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,40% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,45% Aqualen AKU 35% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 0,50% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU
--	--	--	--

		<p>36% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 36% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 37% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,05% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,10% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,15% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,20% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,25% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,30% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,35% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,40% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,45% Aqualen AKU 38% AS 104-LS+0,50% Aqualen AKU</p>
Поликарбодимиды	<p>Roda Link 5777 (TFL) (или эквивалент Picassian XL-745 (Stahl) или эквивалент Picassian XL-732)</p>	<p>15% AS 104-LS+1% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+2% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+3% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+4% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+5% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+6% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+7% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+8% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+9% Roda Link 5777 15% AS 104-LS+10% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+1% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+2% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+3% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+4% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+5% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+6% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+7% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+8% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+9% Roda Link 5777 16% AS 104-LS+10% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 1% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 2% Roda Link</p>

		<p>5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 3% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 4% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 5% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 6% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 7% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 8% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 9% Roda Link 5777 17% AS 104-LS (= 1% твердых SF) + 10% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+1% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+2% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+3% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+4% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+5% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+6% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+7% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+8% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+9% Roda Link 5777 18% AS 104-LS+10% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+1% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+2% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+3% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+4% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+5% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+6% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+7% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+8% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+9% Roda Link 5777 19% AS 104-LS+10% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+1% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+2% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+3% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+4% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+5% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+6% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+7% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+8% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+9% Roda Link 5777 20% AS 104-LS+10% Roda Link 5777</p>
Полиальдегиды	Roda Link 3315/F Глутаровый альдегид	

Смолы	Полиуретаны		
	Полиакрилаты		
	Полиэстеры		
	Воски		
	Белки		
Пластификаторы	Спирты	Глицерин	{5-90% AS 104-LS (= 0,3-5,4% твердых SF)} + 0,5-5% глицерин
		Сорбит	

Все патенты, патентные заявки, а также опубликованные ссылки, процитированные в настоящем документе, тем самым включены в него посредством ссылки во всей их полноте. В то время как способы настоящего раскрытия были описаны в связи с конкретными вариантами его осуществления, следует понимать, что они могут дополнительно модифицироваться. Кроме того, настоящая заявка предназначена для охвата любых вариаций, использований или адаптаций способов настоящего раскрытия, включая такие отклонения от настоящего раскрытия, которые входят в известную или обычную практику в данной области техники, к которой относятся способы настоящего раскрытия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изделие, содержащее кожаную подложку и протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, выбранную из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5.

2. Изделие по п. 1, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5.

3. Изделие по п. 1 или 2, дополнительно содержащее приблизительно от 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов.

4. Изделие по любому из пп. 1-3, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты не превращаются спонтанно или постепенно в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до нанесения на подложку из кожи.

5. Изделие по любому из пп. 1-4, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов наносится в виде покрытия на поверхность подложки из кожи.

6. Изделие по любому из пп. 1-5, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов вводится в слой подложки из кожи.

7. Изделие по любому из пп. 1-6, в котором часть протеинов фиброина шелка или их фрагментов находится в углубленной части кожаной подложки.

8. Изделие по любому из пп. 1-7, дополнительно содержащее один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой

камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди.

9. Изделие по п. 8, в котором геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила.

10. Изделие по п. 8 или 9, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирают из значений приблизительно 99:1, приблизительно 98:2, приблизительно 97:3, приблизительно 96:4, приблизительно 95:5, приблизительно 94:6, приблизительно 93:7, приблизительно 92:8, приблизительно 91:9, приблизительно 90:10, приблизительно 89:11, приблизительно 88:12, приблизительно 87:13, приблизительно 86:14, приблизительно 85:15, приблизительно 84:16, приблизительно 83:17, приблизительно 82:18, приблизительно 81:19, приблизительно 80:20, приблизительно 79:21, приблизительно 78:22, приблизительно 77:23, приблизительно 76:24, приблизительно 75:25, приблизительно 74:26, приблизительно 73:27, приблизительно 72:28, приблизительно 71:29, приблизительно 70:30, приблизительно 69:31, приблизительно 68:32, приблизительно 67:33, приблизительно 66:34, приблизительно 65:35, приблизительно 64:36, приблизительно 63:37, приблизительно 62:38, приблизительно 61:39, приблизительно 60:40, приблизительно 59:41, приблизительно 58:42, приблизительно 57:43, приблизительно 56:44, приблизительно 55:45, приблизительно 54:46, приблизительно 53:47, приблизительно 52:48, приблизительно 51:49, приблизительно 50:50, приблизительно 49:51, приблизительно 48:52, приблизительно 47:53, приблизительно 46:54, приблизительно 45:55, приблизительно 44:56, приблизительно 43:57, приблизительно 42:58, приблизительно 41:59, приблизительно 40:60, приблизительно 39:61, приблизительно 38:62, приблизительно 37:63, приблизительно 36:64, приблизительно 35:65, приблизительно 34:66, приблизительно 33:67, приблизительно 32:68, приблизительно 31:69, приблизительно 30:70, приблизительно 29:71, приблизительно 28:72, приблизительно 27:73, приблизительно 26:74, приблизительно 25:75, приблизительно 24:76, приблизительно 23:77, приблизительно 22:78, приблизительно 21:79, приблизительно 20:80, приблизительно 19:81, приблизительно 18:82, приблизительно 17:83, приблизительно 16:84, приблизительно 15:85, приблизительно 14:86, приблизительно 13:87, приблизительно 12:88, приблизительно 11:89, приблизительно 10:90, приблизительно 9:91, приблизительно 8:92, приблизительно 7:93, приблизительно 6:94, приблизительно 5:95, приблизительно 4:96, приблизительно 3:97, приблизительно 2:98 или приблизительно 1:99, приблизительно 100:1, приблизительно 50:1, приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1,

приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5.

11. Изделие по п. 8 или 9, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и полисахаридом выбирают из значений приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно 8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно 8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1.

12. Изделие по любому из пп. 1-11, дополнительно содержащее один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров.

13. Изделие по п. 12, в котором многоатомные спирты содержат один или более из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита, D-маннита и декстрозы.

14. Изделие по п. 12, в котором полиэферы содержат один или более из полиэтиленгликолей (PEG).

15. Изделие по любому из пп. 12-14, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и одним или более многоатомными спиртами и/или одним или более полиэферами выбирают из значений приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5.

16. Изделие по любому из пп. 1-15, дополнительно содержащее одно или более из силикона, красителя, пигмента и полиуретана.

17. Изделие по любому из пп. 1-16, дополнительно содержащее одно или более из сшивающего агента, аддукта сшивающего агента или производного реакции сшивающего агента.

18. Изделие по любому из пп. 1-16, дополнительно содержащее одно или более из: изоцианата, аддукта изоцианата и/или производного реакции изоцианата; полидиизоцианата, аддукта полидиизоцианата и/или производного реакции полидиизоцианата; азиридина, аддукта азиридина и/или производного реакции азиридина; карбодиимида, аддукта карбодиимида и/или производного реакции карбодиимида;

альдегида, аддукта альдегида и/или производного реакции альдегида; полиизоцианата, аддукта полиизоцианата и/или производного реакции полиизоцианата; полиазиридина, аддукта полиазиридина и/или производного реакции полиазиридина; поликарбодиимида, аддукта поликарбодиимида и/или производного реакции поликарбодиимида; полиальдегида, аддукта полиальдегида и/или производного реакции полиальдегида; полиуретана, аддукта полиуретана и/или производного реакции полиуретана; полиакрилата, аддукта полиакрилата и/или производного реакции полиакрилата; полиэстера, аддукта полиэстера и/или производного реакции полиэстера; воска, аддукта воска и/или производного реакции воска; белка, аддукта белка и/или производного реакции белка; или спирта, аддукта спирта и/или производного реакции спирта.

19. Способ обработки кожаной подложки составом на основе шелка, включающий нанесение на поверхность кожи состава на основе шелка, содержащего протеины фиброина шелка или их фрагменты, имеющие средневесовую молекулярную массу, выбранную из диапазонов между приблизительно 1 кДальтон и приблизительно 5 кДальтон, между приблизительно 5 кДальтон и приблизительно 10 кДальтон, между приблизительно 6 кДальтон и приблизительно 17 кДальтон, между приблизительно 10 кДальтон и приблизительно 15 кДальтон, между приблизительно 14 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 15 кДальтон и приблизительно 20 кДальтон, между приблизительно 17 кДальтон и приблизительно 39 кДальтон, между приблизительно 20 кДальтон и приблизительно 25 кДальтон, между приблизительно 25 кДальтон и приблизительно 30 кДальтон, между приблизительно 30 кДальтон и приблизительно 35 кДальтон, между приблизительно 35 кДальтон и приблизительно 40 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 54 кДальтон, между приблизительно 39 кДальтон и приблизительно 80 кДальтон, между приблизительно 40 кДальтон и приблизительно 45 кДальтон, между приблизительно 45 кДальтон и приблизительно 50 кДальтон, между приблизительно 50 кДальтон и приблизительно 55 кДальтон, между приблизительно 55 кДальтон и приблизительно 60 кДальтон, между приблизительно 60 кДальтон и приблизительно 100 кДальтон, или между приблизительно 80 кДальтон и приблизительно 144 кДальтон, а также полидисперсность в пределах от 1 до приблизительно 5.

20. Способ по п. 19, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты имеют полидисперсность между 1 и приблизительно 1,5, между приблизительно 1,5 и приблизительно 2, между приблизительно 2 и приблизительно 2,5, между приблизительно 2,5 и приблизительно 3, между приблизительно 3 и приблизительно 3,5, между приблизительно 3,5 и приблизительно 4, между приблизительно 4 и приблизительно 4,5, или между приблизительно 4,5 и приблизительно 5.

21. Способ по п. 19 или 20, в котором шелковый состав дополнительно содержит от приблизительно 0,001 мас.% до приблизительно 10 мас.% серицина по массе протеинов фиброина шелка или их фрагментов.

22. Способ по любому одному из пп. 19-21, в котором шелковый состав

дополнительно содержит от приблизительно 0,001 (мас./об).% до приблизительно 10 (мас./ об.)% серицина.

23. Способ по любому одному из пп. 19-22, в котором протеины фиброина шелка или их фрагменты спонтанно или постепенно не превращаются в гель и не изменяют явно цвет или мутность при нахождении в водном растворе в течение по меньшей мере 10 дней до составления и нанесения на подложку из кожи.

24. Способ по любому одному из пп. 19-23, в котором часть шелкового состава наносится на поверхность кожаной подложки, и/или часть шелкового состава впитывается в слой кожаной подложки, и/или часть шелкового состава проникает в углубленную часть кожаной подложки.

25. Способ по любому одному из пп. 19-24, в котором шелковый состав дополнительно содержит модификатор реологии.

26. Способ по п. 25, в котором модификатор реологии содержит один или более полисахаридов, выбранных из крахмала, целлюлозы, аравийской камеди, гуаровой камеди, ксантановой камеди, альгината, пектина, хитина, хитозана, каррагинана, инулина и геллановой камеди.

27. Способ по п. 26, в котором геллановая камедь представляет собой геллановую камедь с низким содержанием ацила.

28. Способ по любому одному из пп. 25-27, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирают из значений приблизительно 25:1, приблизительно 24:1, приблизительно 23:1, приблизительно 22:1, приблизительно 21:1, приблизительно 20:1, приблизительно 19:1, приблизительно 18:1, приблизительно 17:1, приблизительно 16:1, приблизительно 15:1, приблизительно 14:1, приблизительно 13:1, приблизительно 12:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1:1, приблизительно 1:2, приблизительно 1:3, приблизительно 1:4 и приблизительно 1:5.

29. Способ по любому одному из пп. 25-27, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и модификатором реологии в шелковом составе выбирают из значений приблизительно 12:1, приблизительно 11,9:1, приблизительно 11,8:1, приблизительно 11,7:1, приблизительно 11,6:1, приблизительно 11,5:1, приблизительно 11,4:1, приблизительно 11,3:1, приблизительно 11,2:1, приблизительно 11,1:1, приблизительно 11:1, приблизительно 10,9:1, приблизительно 10,8:1, приблизительно 10,7:1, приблизительно 10,6:1, приблизительно 10,5:1, приблизительно 10,4:1, приблизительно 10,3:1, приблизительно 10,2:1, приблизительно 10,1:1, приблизительно 10:1, приблизительно 9,9:1, приблизительно 9,8:1, приблизительно 9,7:1, приблизительно 9,6:1, приблизительно 9,5:1, приблизительно 9,4:1, приблизительно 9,3:1, приблизительно 9,2:1, приблизительно 9,1:1, приблизительно 9:1, приблизительно 8,9:1, приблизительно 8,8:1, приблизительно 8,7:1, приблизительно 8,6:1, приблизительно

8,5:1, приблизительно 8,4:1, приблизительно 8,3:1, приблизительно 8,2:1, приблизительно 8,1:1, приблизительно 8:1, приблизительно 7,9:1, приблизительно 7,8:1, приблизительно 7,7:1, приблизительно 7,6:1, приблизительно 7,5:1, приблизительно 7,4:1, приблизительно 7,3:1, приблизительно 7,2:1, приблизительно 7,1:1, приблизительно 7:1, приблизительно 6,9:1, приблизительно 6,8:1, приблизительно 6,7:1, приблизительно 6,6:1, приблизительно 6,5:1, приблизительно 6,4:1, приблизительно 6,3:1, приблизительно 6,2:1, приблизительно 6,1:1, приблизительно 6:1, приблизительно 5,9:1, приблизительно 5,8:1, приблизительно 5,7:1, приблизительно 5,6:1, приблизительно 5,5:1, приблизительно 5,4:1, приблизительно 5,3:1, приблизительно 5,2:1, приблизительно 5,1:1, приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно 3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1 и приблизительно 0,1:1.

30. Способ по любому одному из пп. 25-27, в котором массо-объемная концентрация модификатора реологии в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 5% или от приблизительно 0,1% до приблизительно 1%.

31. Способ по любому из пп. 19-30, в котором шелковый состав дополнительно содержит пластификатор.

32. Способ по п. 31, в котором пластификатор содержит один или более многоатомных спиртов и/или один или более полиэфиров.

33. Способ по п. 32, в котором многоатомные спирты выбирают из одного или более из гликоля, глицерина, сорбита, D-сорбита, глюкозы, сахарозы, маннита, D-маннита и декстрозы.

34. Способ по п. 32, в котором полиэфиры содержат один или более из полиэтиленгликолей (PEG).

35. Способ по любому одному из пп. 31-34, в котором массовое соотношение между протеинами фиброина шелка или их фрагментами и пластификатором в шелковом составе выбирают из значений приблизительно 5:1, приблизительно 4,9:1, приблизительно 4,8:1, приблизительно 4,7:1, приблизительно 4,6:1, приблизительно 4,5:1, приблизительно 4,4:1, приблизительно 4,3:1, приблизительно 4,2:1, приблизительно 4,1:1, приблизительно 4:1, приблизительно 3,9:1, приблизительно 3,8:1, приблизительно 3,7:1, приблизительно

3,6:1, приблизительно 3,5:1, приблизительно 3,4:1, приблизительно 3,3:1, приблизительно 3,2:1, приблизительно 3,1:1, приблизительно 3:1, приблизительно 2,9:1, приблизительно 2,8:1, приблизительно 2,7:1, приблизительно 2,6:1, приблизительно 2,5:1, приблизительно 2,4:1, приблизительно 2,3:1, приблизительно 2,2:1, приблизительно 2,1:1, приблизительно 2:1, приблизительно 1,9:1, приблизительно 1,8:1, приблизительно 1,7:1, приблизительно 1,6:1, приблизительно 1,5:1, приблизительно 1,4:1, приблизительно 1,3:1, приблизительно 1,2:1, приблизительно 1,1:1, приблизительно 1:1, приблизительно 0,9:1, приблизительно 0,8:1, приблизительно 0,7:1, приблизительно 0,6:1, приблизительно 0,5:1, приблизительно 0,4:1, приблизительно 0,3:1, приблизительно 0,2:1, приблизительно 0,1:1, приблизительно 1:0,1, приблизительно 1:0,2, приблизительно 1:0,3, приблизительно 1:0,4, приблизительно 1:0,5, приблизительно 1:0,6, приблизительно 1:0,7, приблизительно 1:0,8, приблизительно 1:0,9, приблизительно 1:1,1, приблизительно 1:1,2, приблизительно 1:1,3, приблизительно 1:1,4, приблизительно 1:1,5, приблизительно 1:1,6, приблизительно 1:1,7, приблизительно 1:1,8, приблизительно 1:1,9, приблизительно 1:2, приблизительно 1:2,1, приблизительно 1:2,2, приблизительно 1:2,3, приблизительно 1:2,4, приблизительно 1:2,5, приблизительно 1:2,6, приблизительно 1:2,7, приблизительно 1:2,8, приблизительно 1:2,9, приблизительно 1:3, приблизительно 1:3,1, приблизительно 1:3,2, приблизительно 1:3,3, приблизительно 1:3,4, приблизительно 1:3,5, приблизительно 1:3,6, приблизительно 1:3,7, приблизительно 1:3,8, приблизительно 1:3,9, приблизительно 1:4, приблизительно 1:4,1, приблизительно 1:4,2, приблизительно 1:4,3, приблизительно 1:4,4, приблизительно 1:4,5, приблизительно 1:4,6, приблизительно 1:4,7, приблизительно 1:4,8, приблизительно 1:4,9 и приблизительно 1:5.

36. Способ по любому одному из пп. 31-34, в котором массо-объемная концентрация пластификатора в шелковом составе составляет от приблизительно 0,01% до приблизительно 10%.

37. Способ по любому одному из пп. 19-36, в котором шелковый состав дополнительно содержит пеногаситель в концентрации от приблизительно 0,001% до приблизительно 1%.

38. Способ по п. 37, в котором пеногаситель содержит силикон.

39. Способ по любому одному из пп. 19-38, в котором шелковый состав дополнительно содержит одно или более из изоцианата, полидиизоцианата, азиридина, карбодиимида, альдегида, полиизоцианата, полиазиридина, поликарбодиимида, полиальдегида, полиуретана, полиакрилата, полиэстера, воска, белка и/или спирта.

40. Способ по любому одному из пп. 19-39, в котором шелковый состав представляет собой жидкость, гель, пасту, воск или крем.

41. Способ по любому одному из пп. 19-40, в котором шелковый состав содержит один или более подсоставов, наносимых одновременно или в разное время.

42. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массо-объемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,1% до приблизительно 15%.

43. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массо-объемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 0,5% до приблизительно 12%.

44. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массо-объемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 1%, приблизительно 1,5%, приблизительно 2%, приблизительно 2,5%, приблизительно 3%, приблизительно 3,5%, приблизительно 4%, приблизительно 4,5%, приблизительно 5%, приблизительно 5,5%, приблизительно 6%, приблизительно 6,5%, приблизительно 7%, приблизительно 7,5%, приблизительно 8%, приблизительно 8,5%, приблизительно 9%, приблизительно 9,5% или приблизительно 10%.

45. Способ по любому из пп. 19-41, в котором массо-объемная концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 3%, приблизительно 3,25%, приблизительно 3,5%, приблизительно 3,75%, приблизительно 4%, приблизительно 4,25%, приблизительно 4,5%, приблизительно 4,75%, приблизительно 5%, приблизительно 5,25%, приблизительно 5,5%, приблизительно 5,75%, приблизительно 6%, приблизительно 6,25%, приблизительно 6,5%, приблизительно 6,75%, приблизительно 7%, приблизительно 7,25%, приблизительно 7,5%, приблизительно 7,75%, приблизительно 8%, приблизительно 8,25%, приблизительно 8,5%, приблизительно 8,75%, приблизительно 9%, приблизительно 9,25%, приблизительно 9,5%, приблизительно 9,75% или приблизительно 10%.

46. Способ по любому из пп. 19-41, в котором концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет от приблизительно 5 мг/мл до приблизительно 125 мг/мл.

47. Способ по любому из пп. 19-41, в котором концентрация протеинов фиброина шелка или их фрагментов в шелковом составе составляет приблизительно 30 мг/мл, приблизительно 31 мг/мл, приблизительно 32 мг/мл, приблизительно 33 мг/мл, приблизительно 34 мг/мл, приблизительно 35 мг/мл, приблизительно 36 мг/мл, приблизительно 37 мг/мл, приблизительно 38 мг/мл, приблизительно 39 мг/мл, приблизительно 40 мг/мл, приблизительно 41 мг/мл, приблизительно 42 мг/мл, приблизительно 43 мг/мл, приблизительно 44 мг/мл, приблизительно 45 мг/мл, приблизительно 46 мг/мл, приблизительно 47 мг/мл, приблизительно 48 мг/мл, приблизительно 49 мг/мл, приблизительно 50 мг/мл, приблизительно 51 мг/мл, приблизительно 52 мг/мл, приблизительно 53 мг/мл, приблизительно 54 мг/мл, приблизительно 55 мг/мл, приблизительно 56 мг/мл, приблизительно 57 мг/мл, приблизительно 58 мг/мл, приблизительно 59 мг/мл, приблизительно 60 мг/мл, приблизительно 61 мг/мл, приблизительно 62 мг/мл, приблизительно 63 мг/мл, приблизительно 64 мг/мл, приблизительно 65 мг/мл, приблизительно 66 мг/мл, приблизительно 67 мг/мл, приблизительно 68 мг/мл, приблизительно 69 мг/мл, приблизительно 70 мг/мл, приблизительно 71 мг/мл, приблизительно 72 мг/мл,

приблизительно 73 мг/мл, приблизительно 74 мг/мл, приблизительно 75 мг/мл,
приблизительно 76 мг/мл, приблизительно 77 мг/мл, приблизительно 78 мг/мл,
приблизительно 79 мг/мл, приблизительно 80 мг/мл, приблизительно 81 мг/мл,
приблизительно 82 мг/мл, приблизительно 83 мг/мл, приблизительно 84 мг/мл,
приблизительно 85 мг/мл, приблизительно 86 мг/мл, приблизительно 87 мг/мл,
приблизительно 88 мг/мл, приблизительно 89 мг/мл или приблизительно 90 мг/мл.

48. Способ по любому из пп. 19-47, дополнительно включающий одну или более дополнительных стадий, выбранных из крашения, сушки, водного отжига, механического растягивания, обрезки, полирования, нанесения пигмента, нанесения красителя, нанесения акрилового состава, нанесения уретанового состава, химической фиксации, тиснения, нанесения силиконовой отделки, обеспечения обработки Uniflex и/или обеспечения обработки Finiflex, в котором стадия нанесения шелкового состава на поверхность кожи выполняется до, во время, или после этих одной или более дополнительных стадий.

49. Способ по любому из пп. 19-48, в котором обработка кожаной подложки шелковым составом приводит к одному или более из следующего: увеличение глянца, увеличение насыщенности цвета, улучшение цвета, увеличение фиксации цвета, уменьшение расхода красителя и/или улучшение цветостойкости.

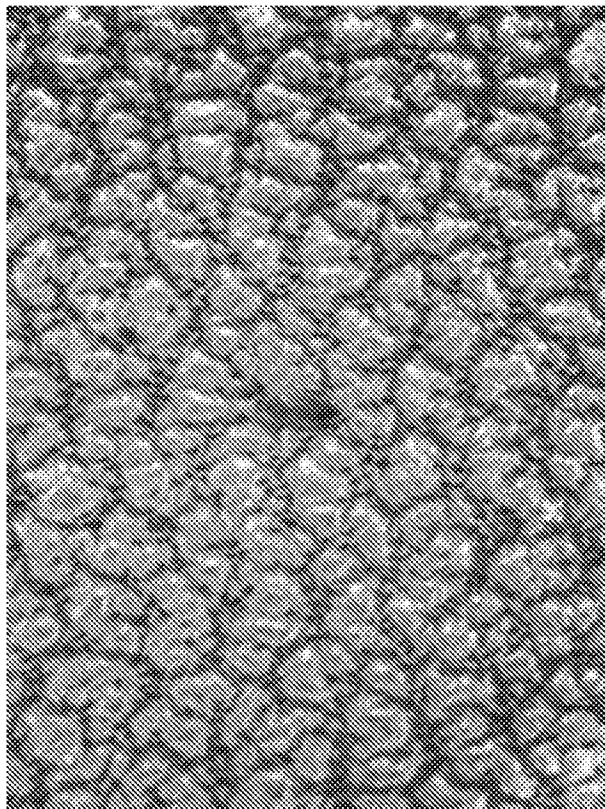
50. Способ по п. 49, в котором улучшение происходит относительно аналогичной кожаной подложки, не обработанной шелковым составом.

По доверенности

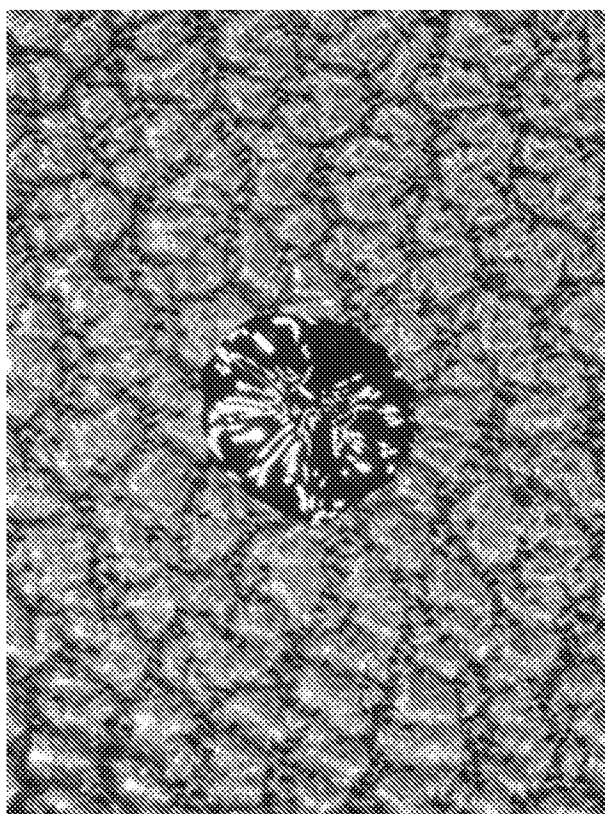
1/58



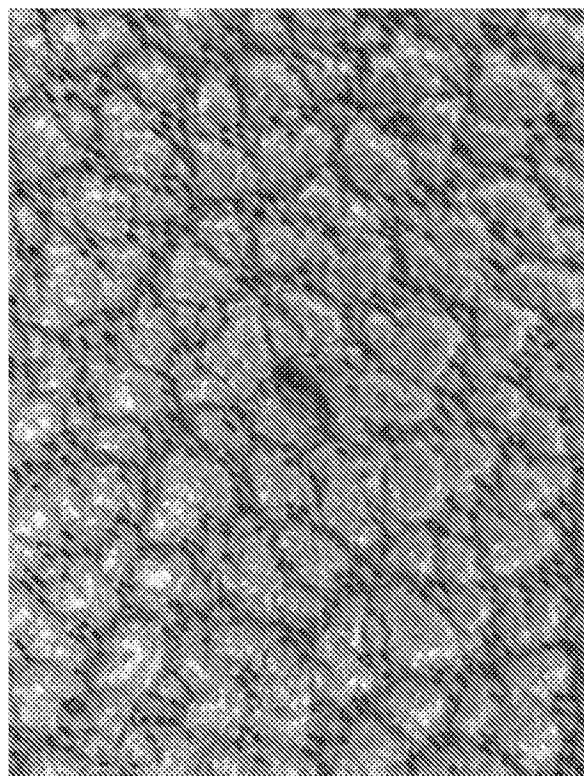
ФИГ. 1



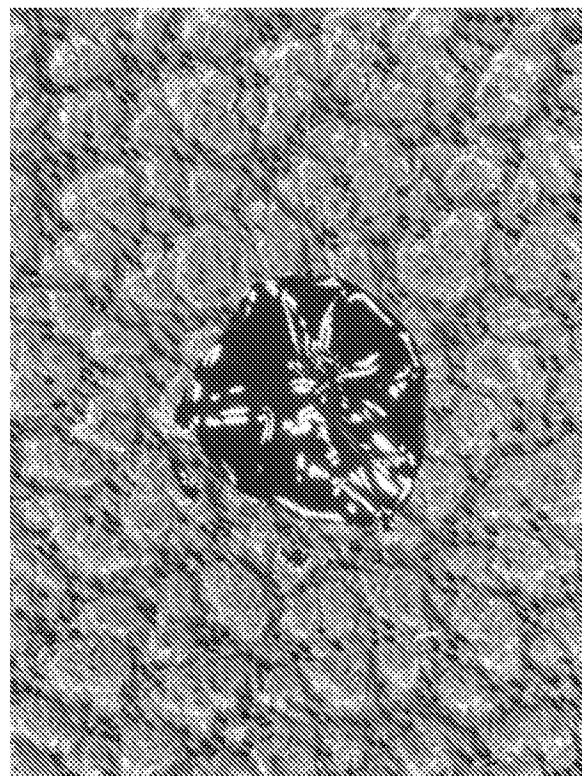
ФИГ. 2А



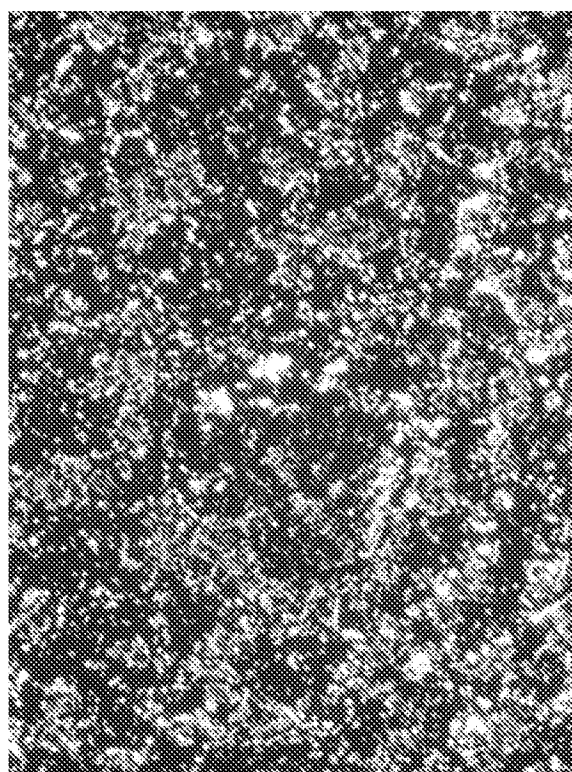
ФИГ. 2В



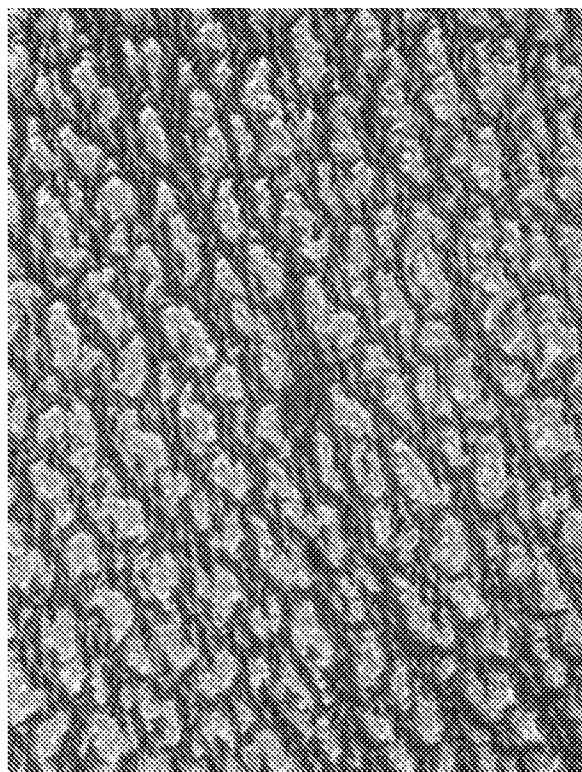
ФИГ. 3А



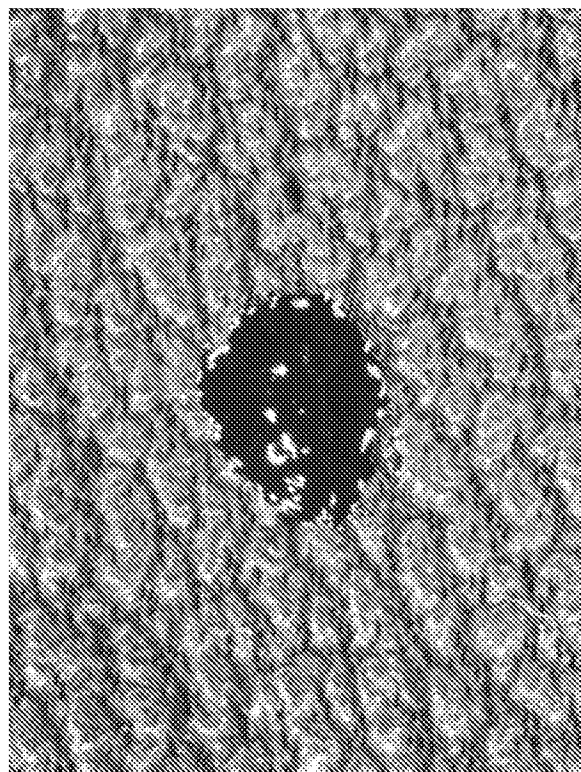
ФИГ. 3В



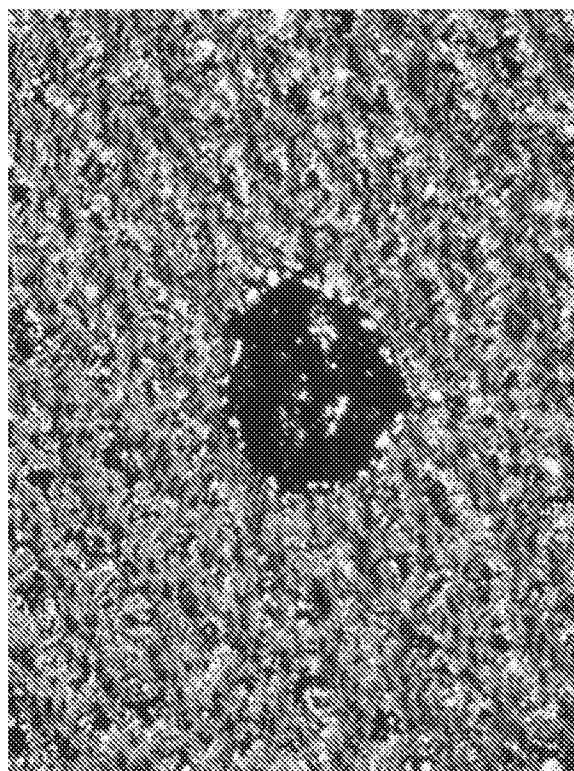
ФИГ. 3С



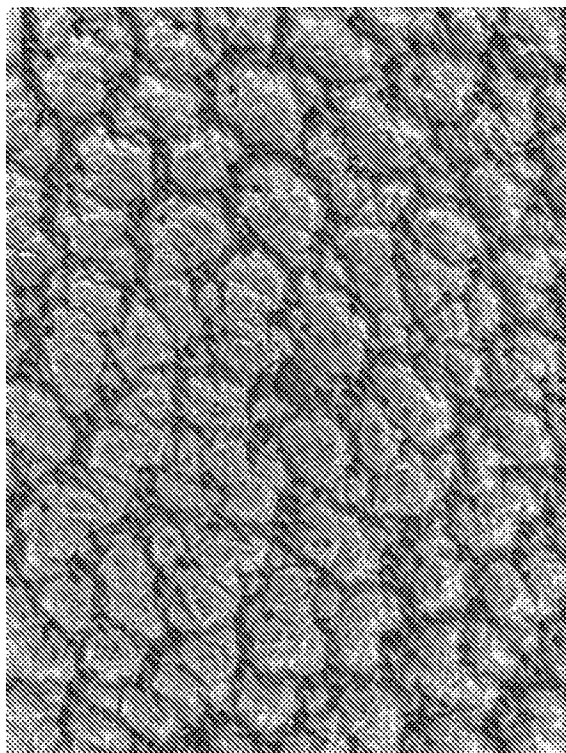
ФИГ. 4А



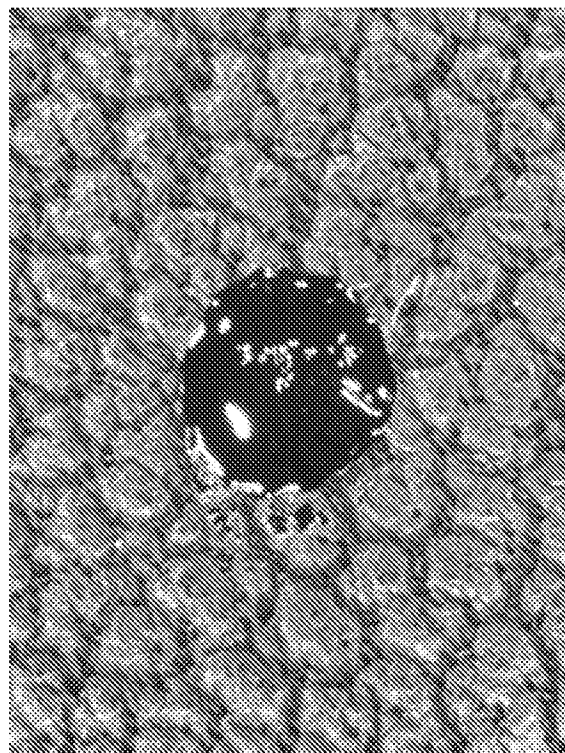
ФИГ. 4В



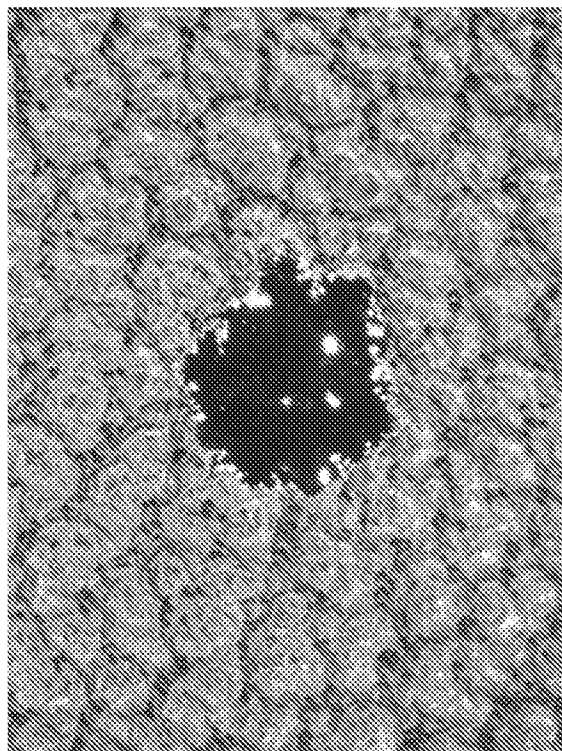
ФИГ. 4С



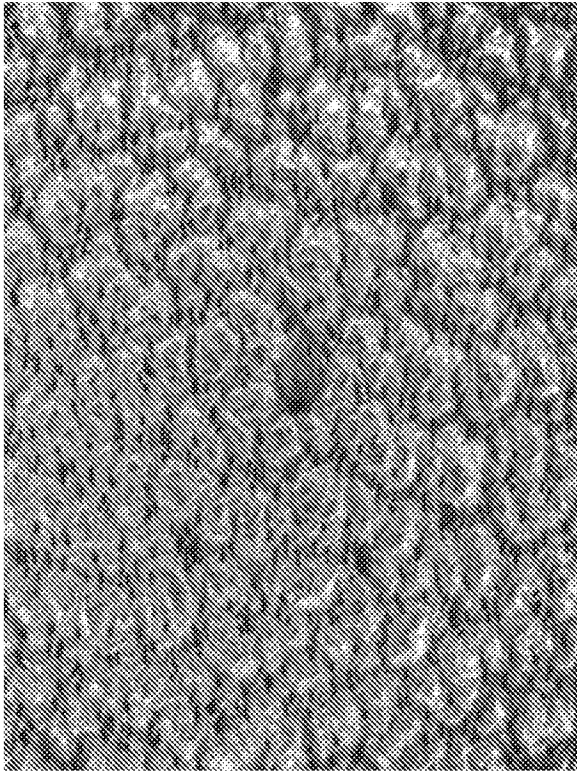
ФИГ. 5А



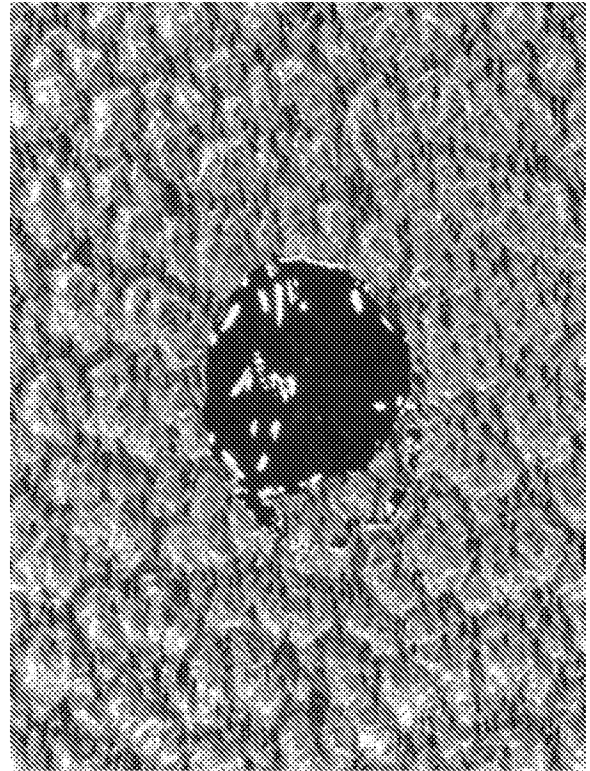
ФИГ. 5В



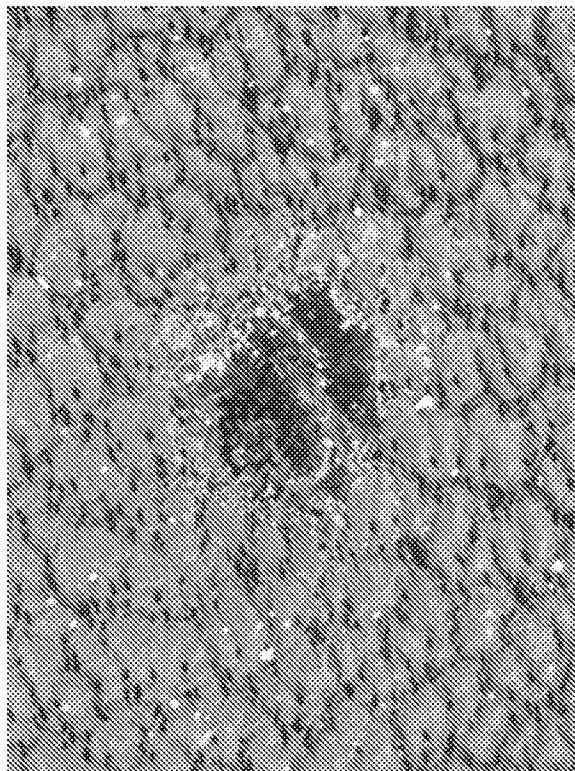
ФИГ. 5С



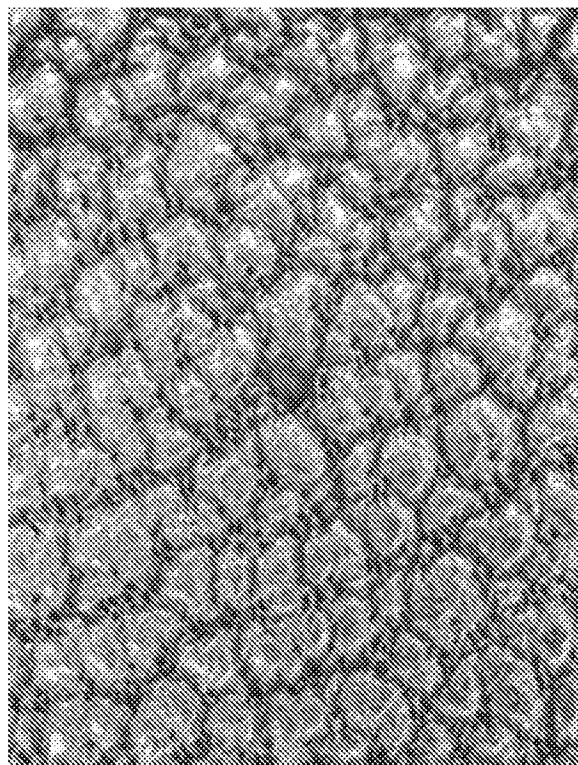
ФИГ. 6А



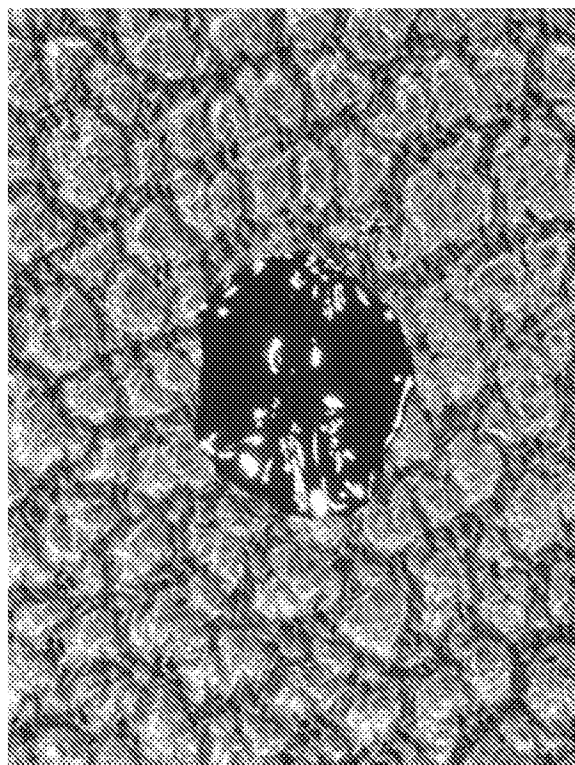
ФИГ. 6В



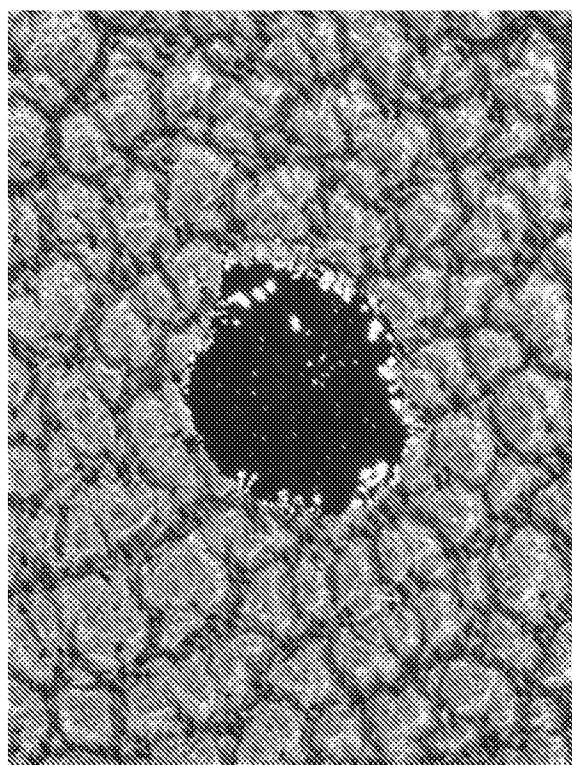
ФИГ. 6С



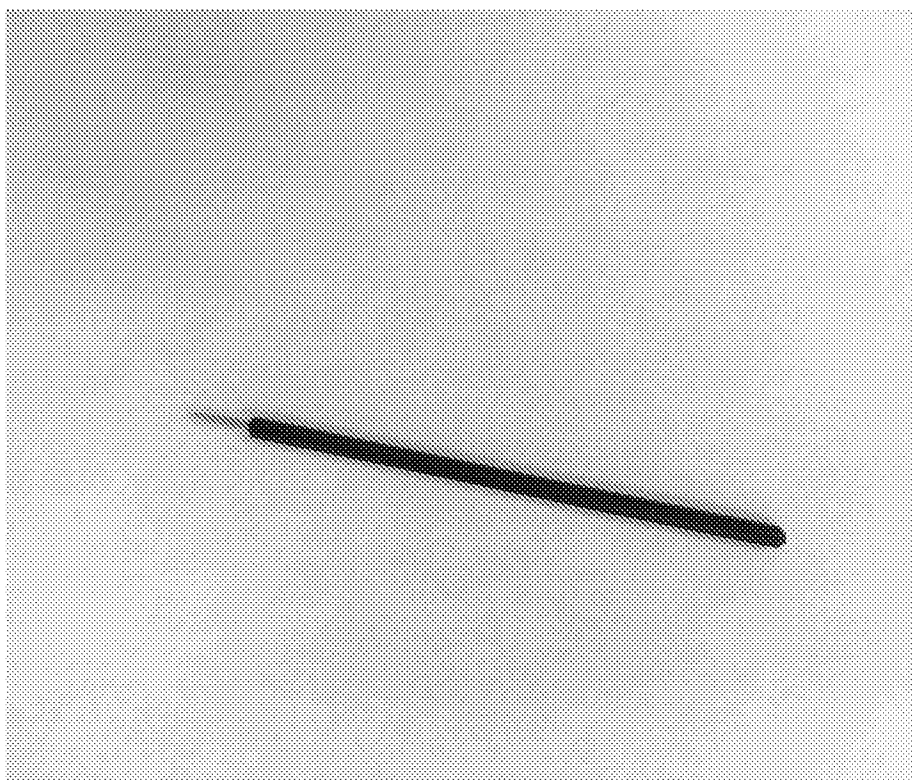
ФИГ. 7А



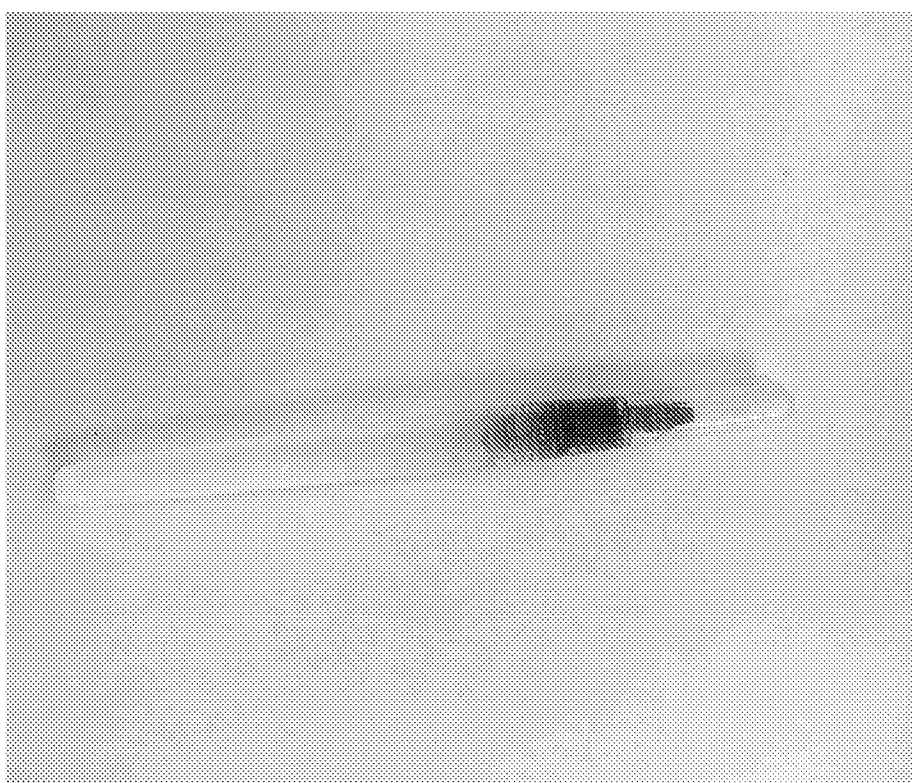
ФИГ. 7В



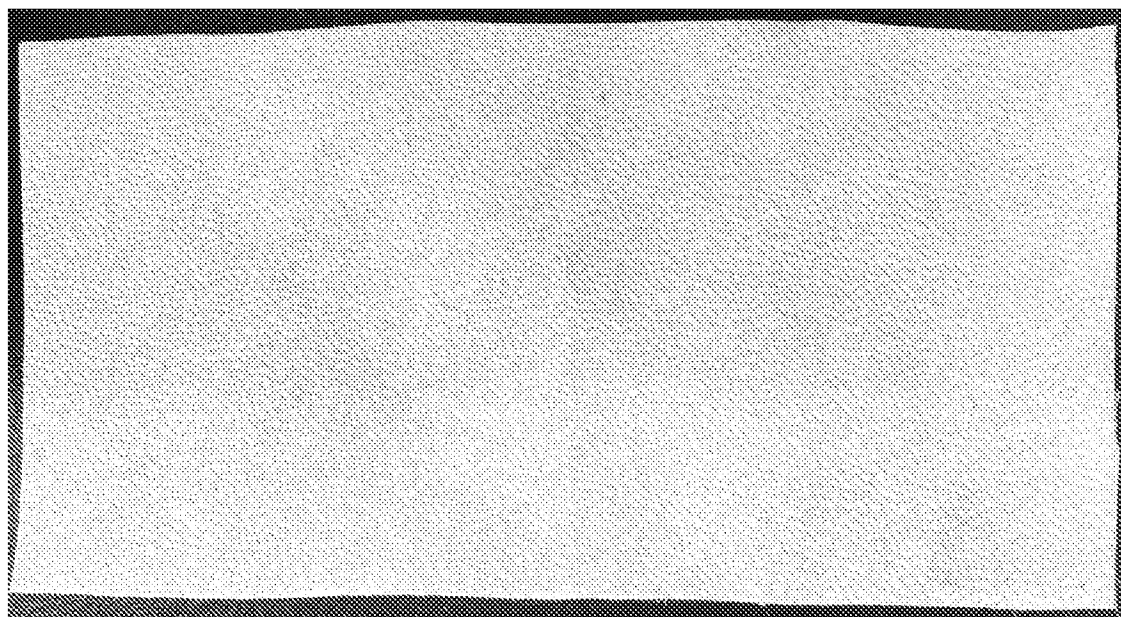
ФИГ. 7С



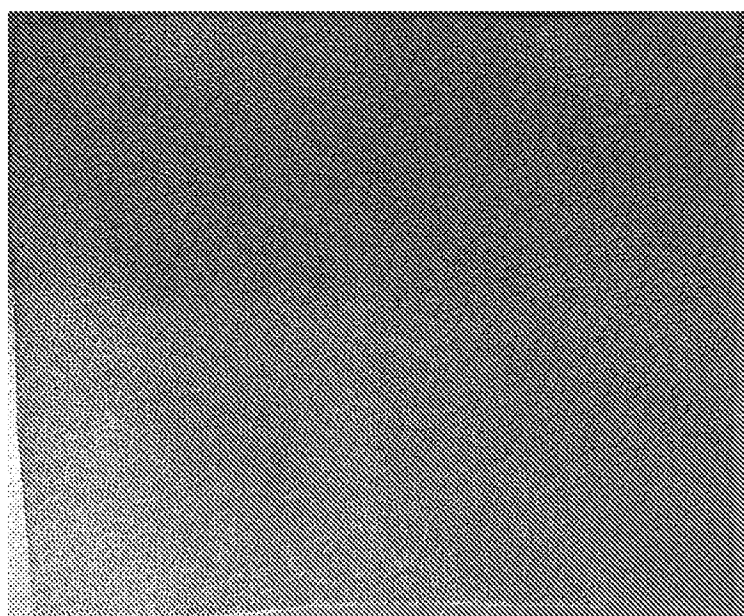
ФИГ. 8А



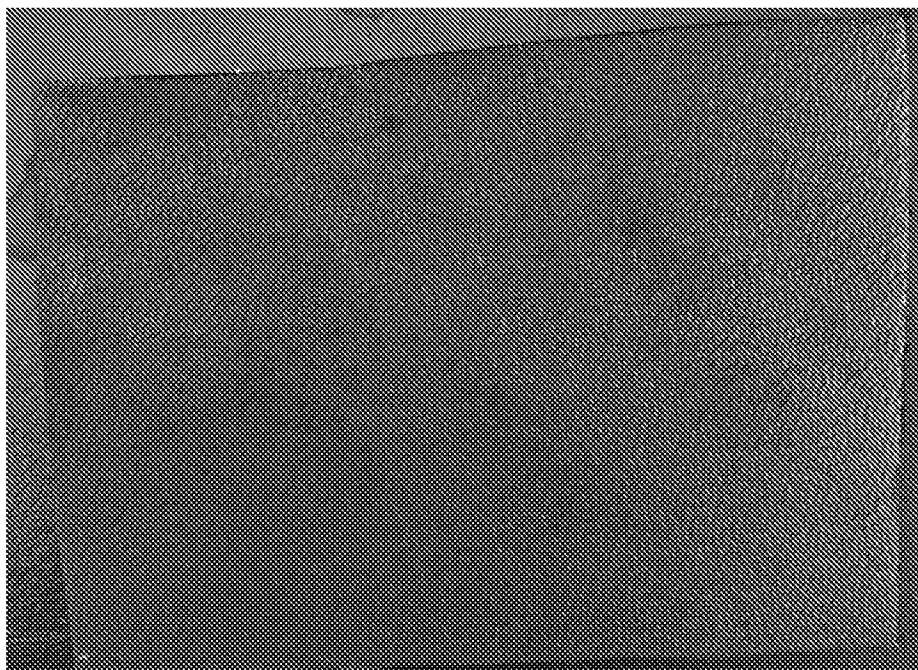
ФИГ. 8В



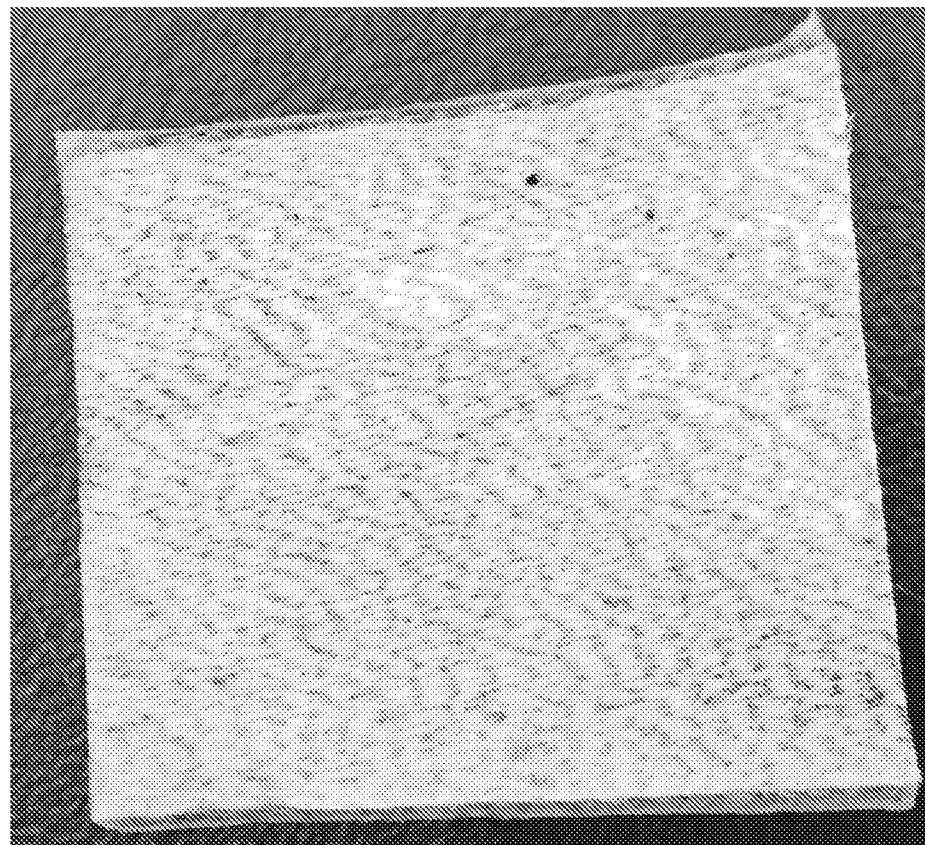
ФИГ. 9А



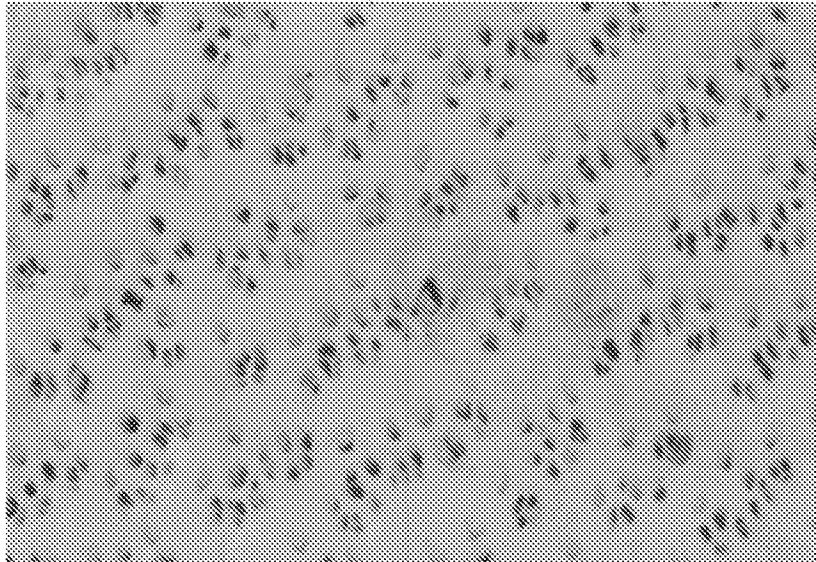
ФИГ. 9В



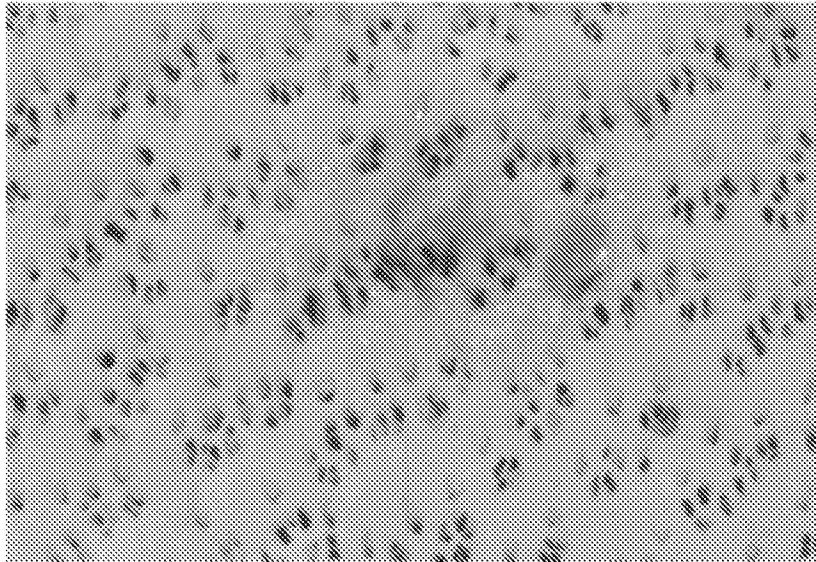
ФИГ. 10А



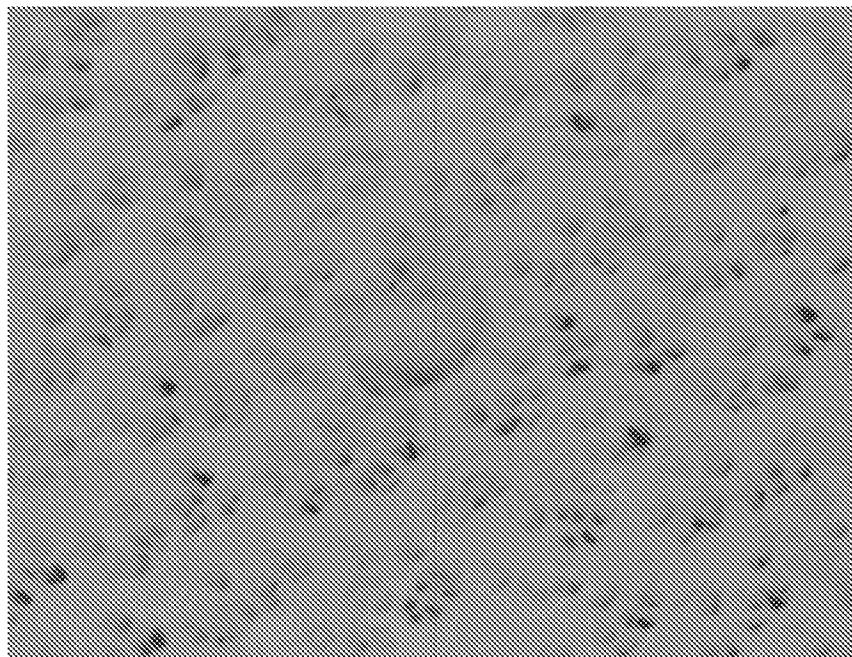
ФИГ. 10В



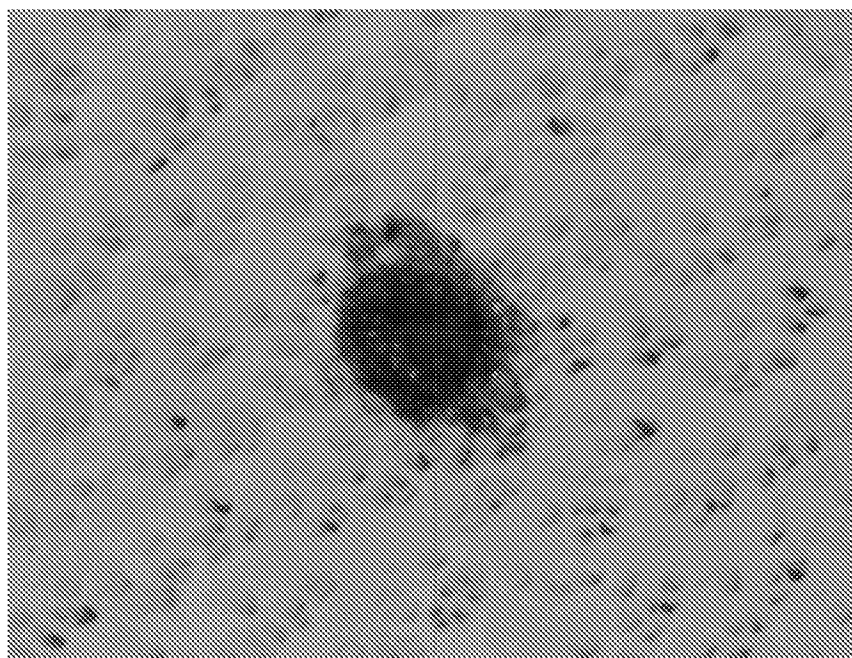
ФИГ. 11А



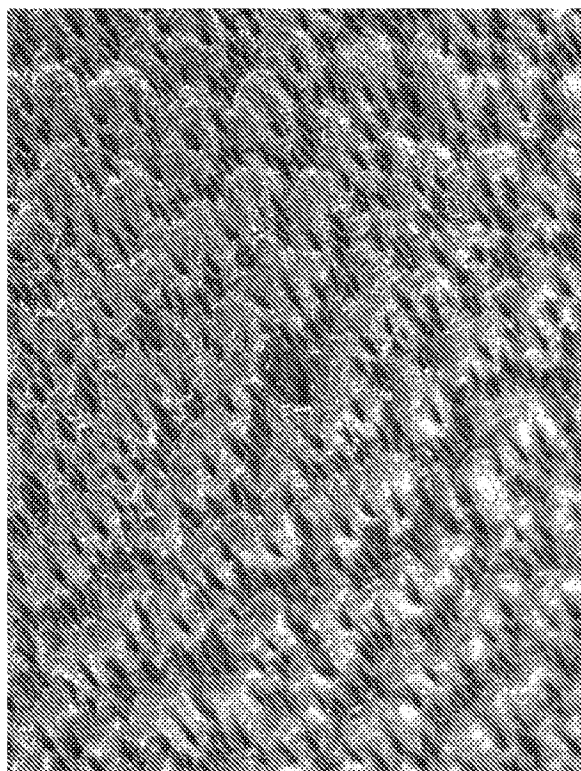
ФИГ. 11В



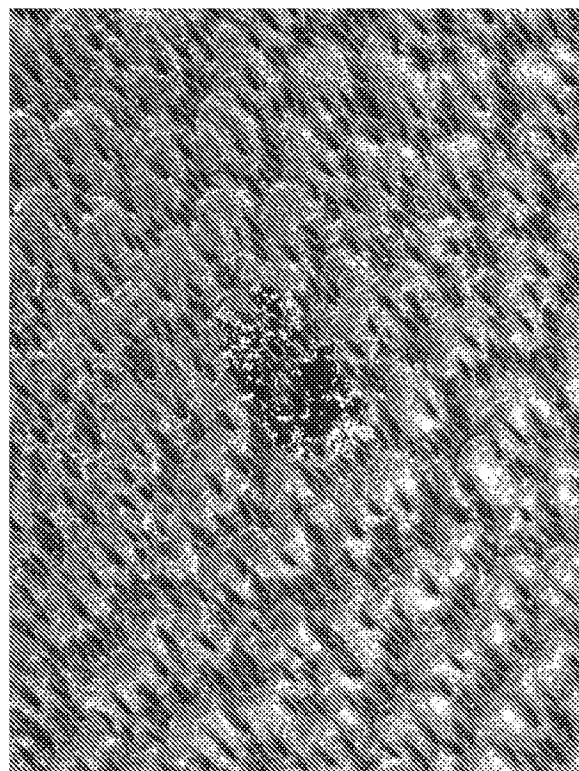
ФИГ. 12А



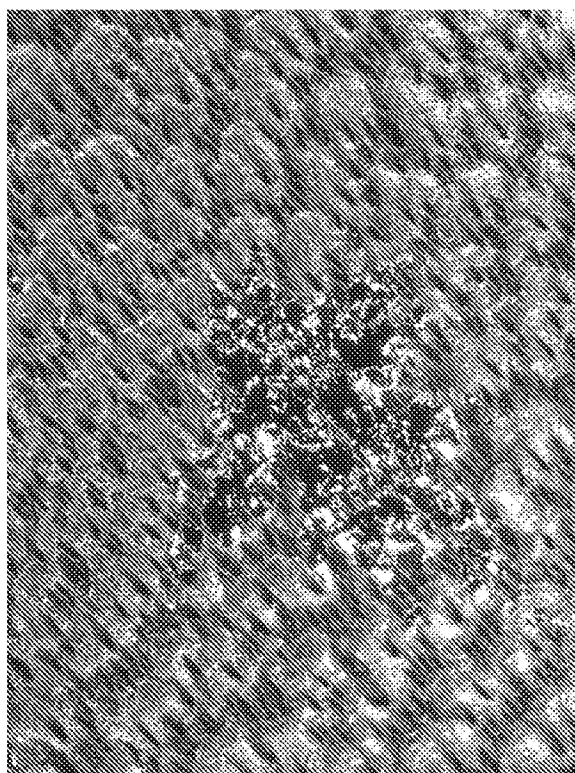
ФИГ. 12В



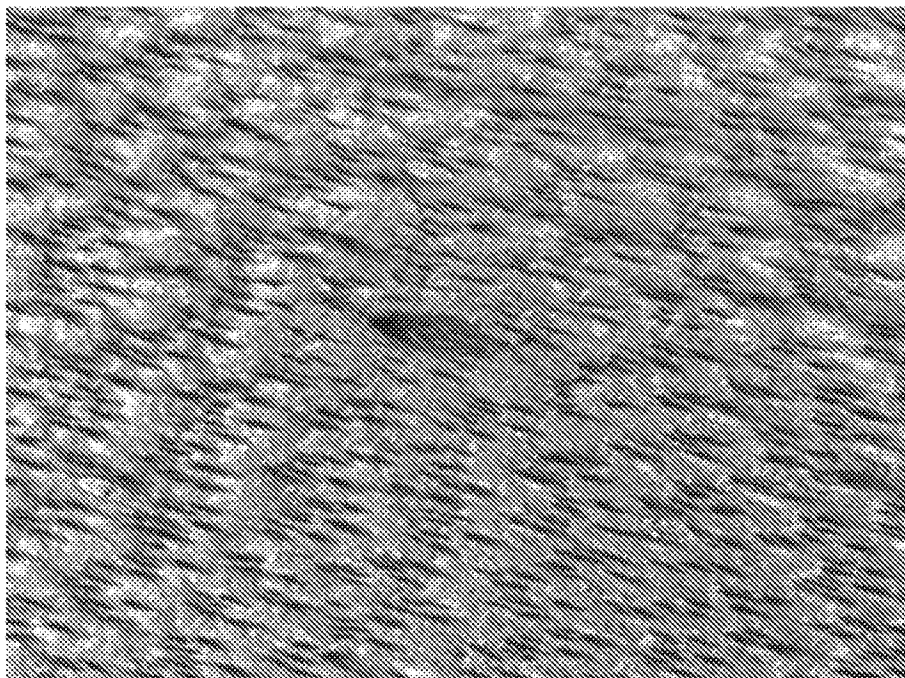
ФИГ. 13А



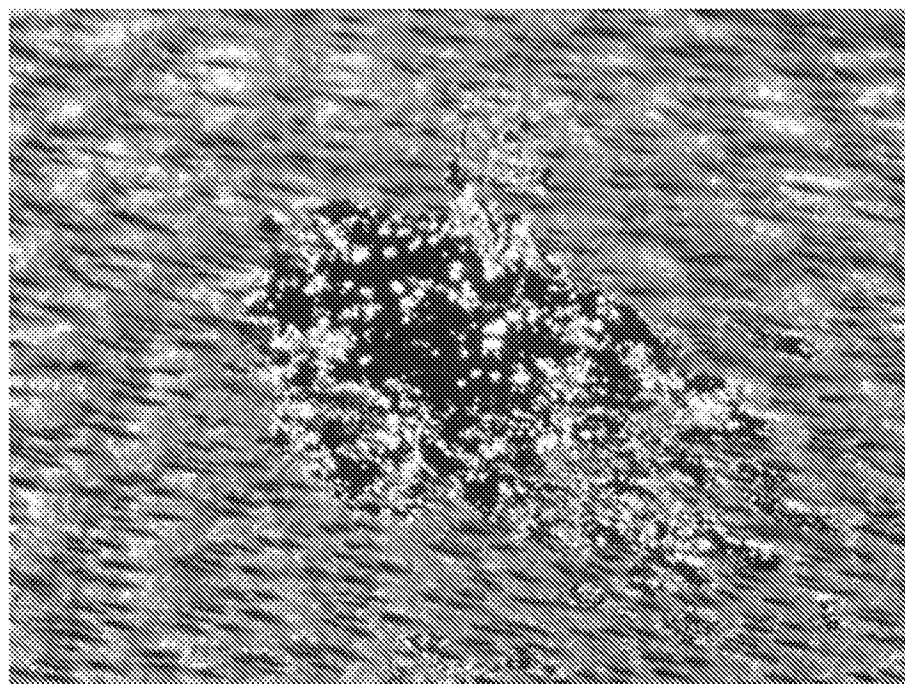
ФИГ. 13В



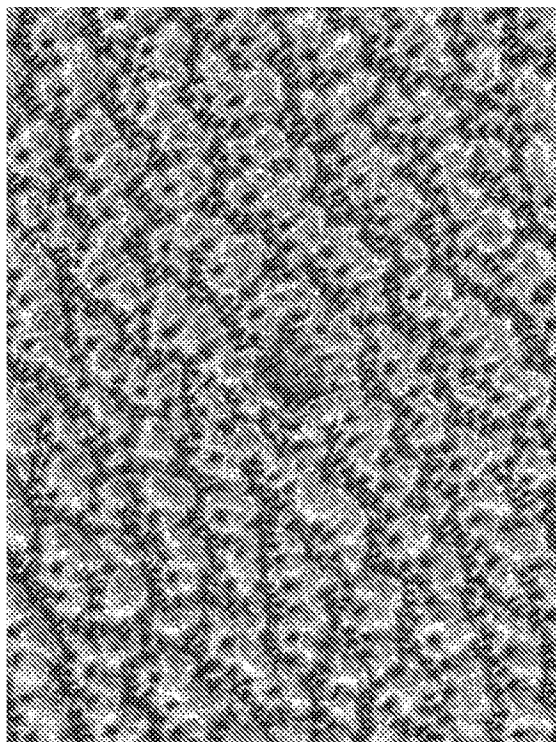
ФИГ. 13С



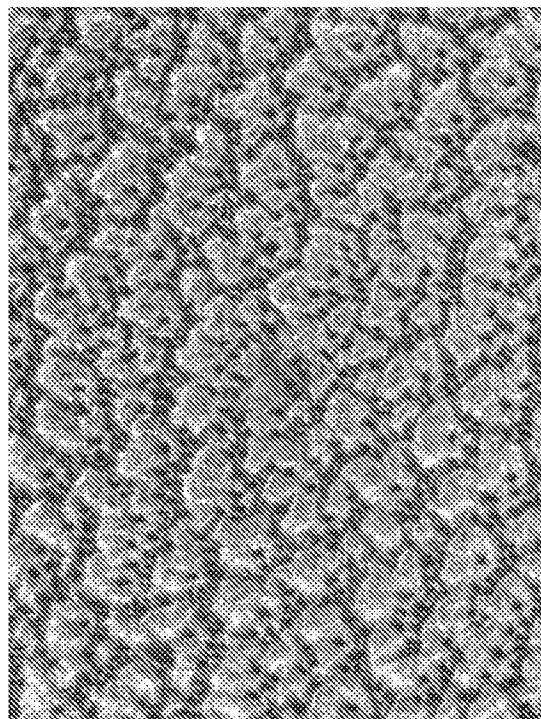
ФИГ. 14А



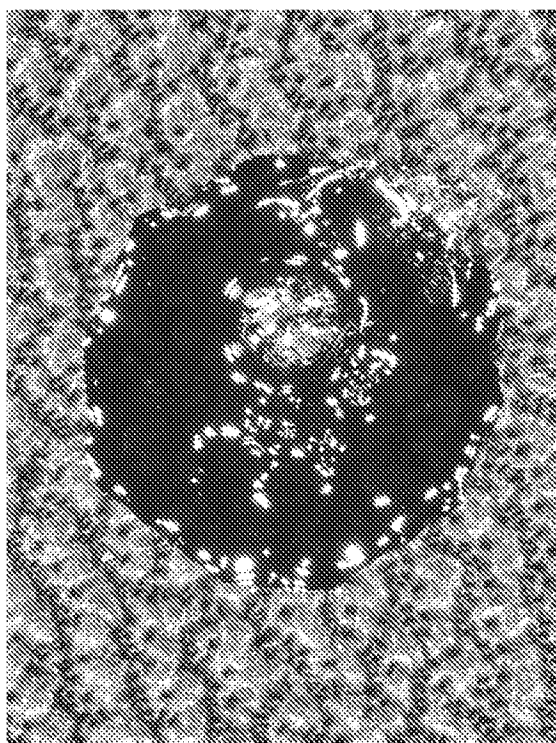
ФИГ. 14В



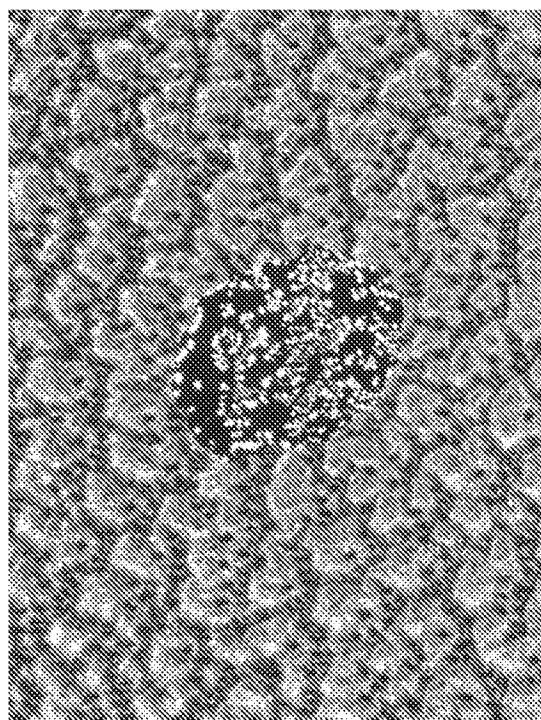
ФИГ. 15А



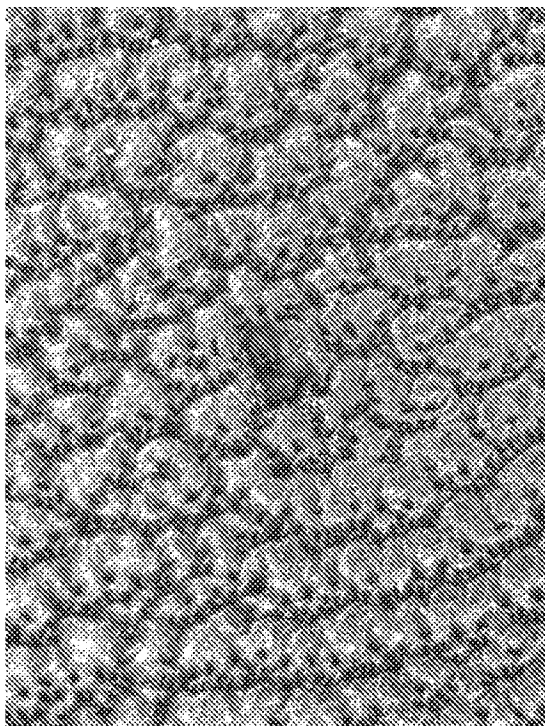
ФИГ. 16А



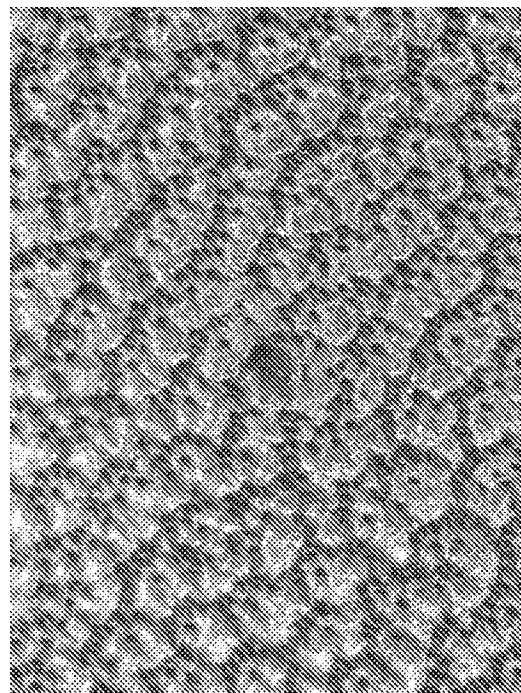
ФИГ. 15В



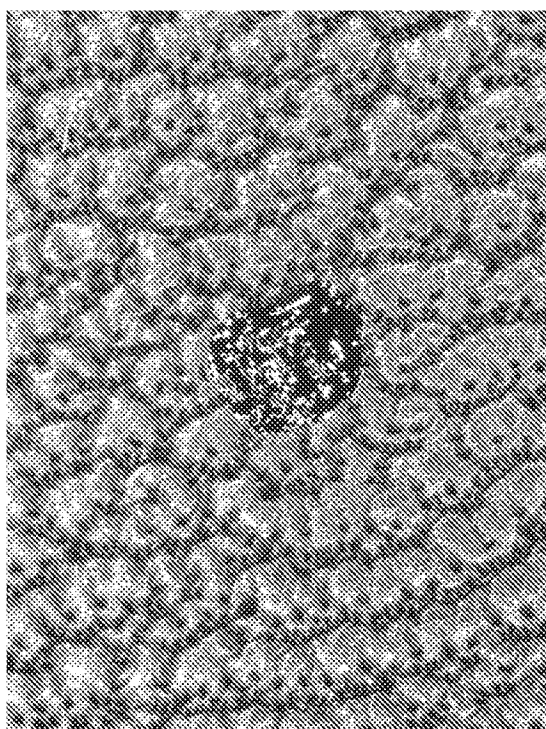
ФИГ. 16В



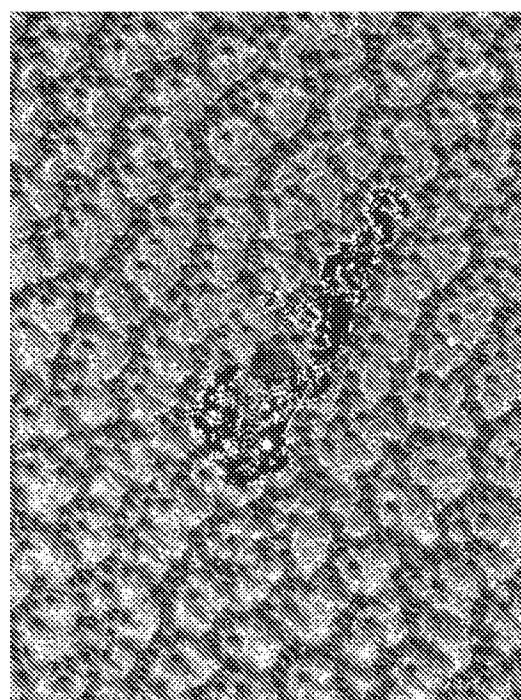
ФИГ. 17А



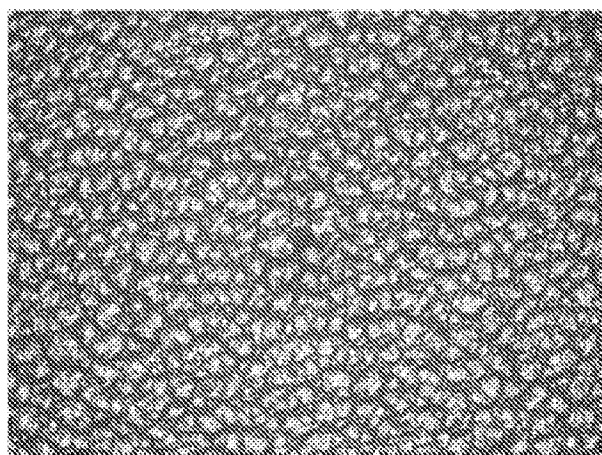
ФИГ. 18А



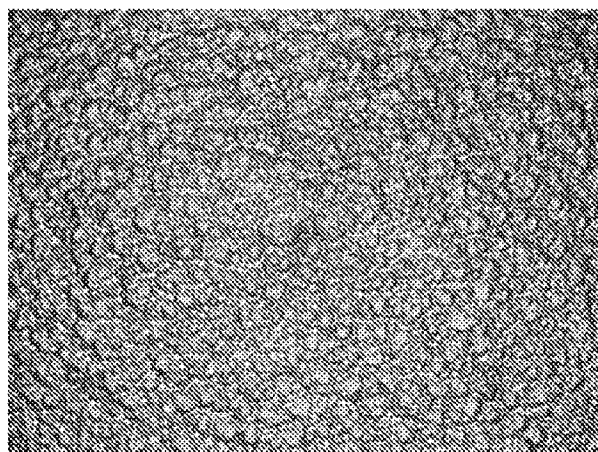
ФИГ. 17В



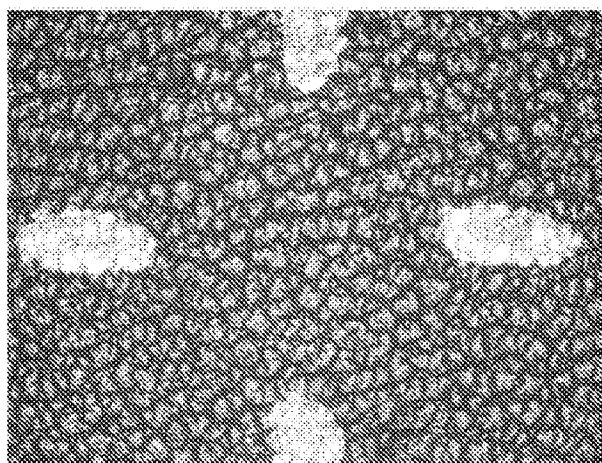
ФИГ. 18В



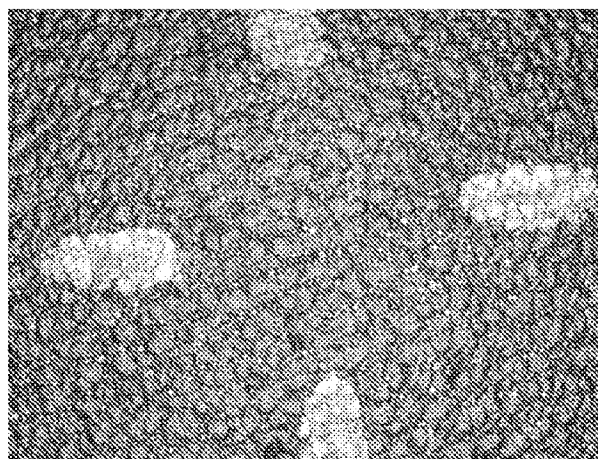
ФИГ. 19А



ФИГ. 19В

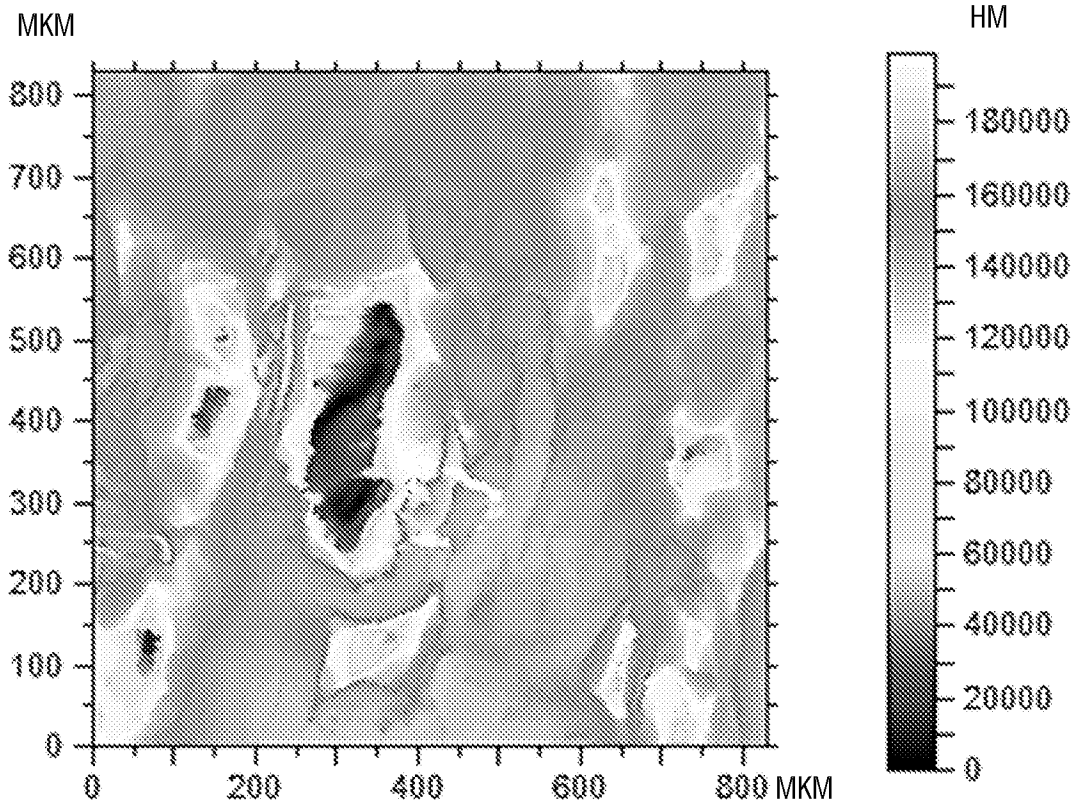


ФИГ. 20А

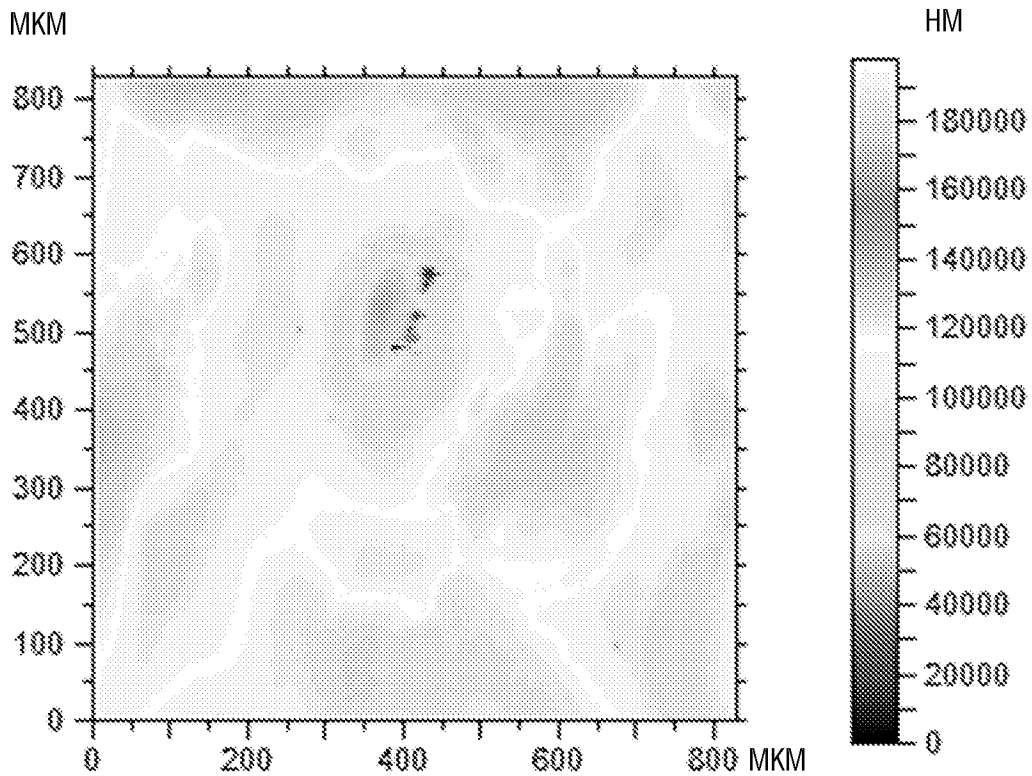


ФИГ. 20В

ФИГ. 21А

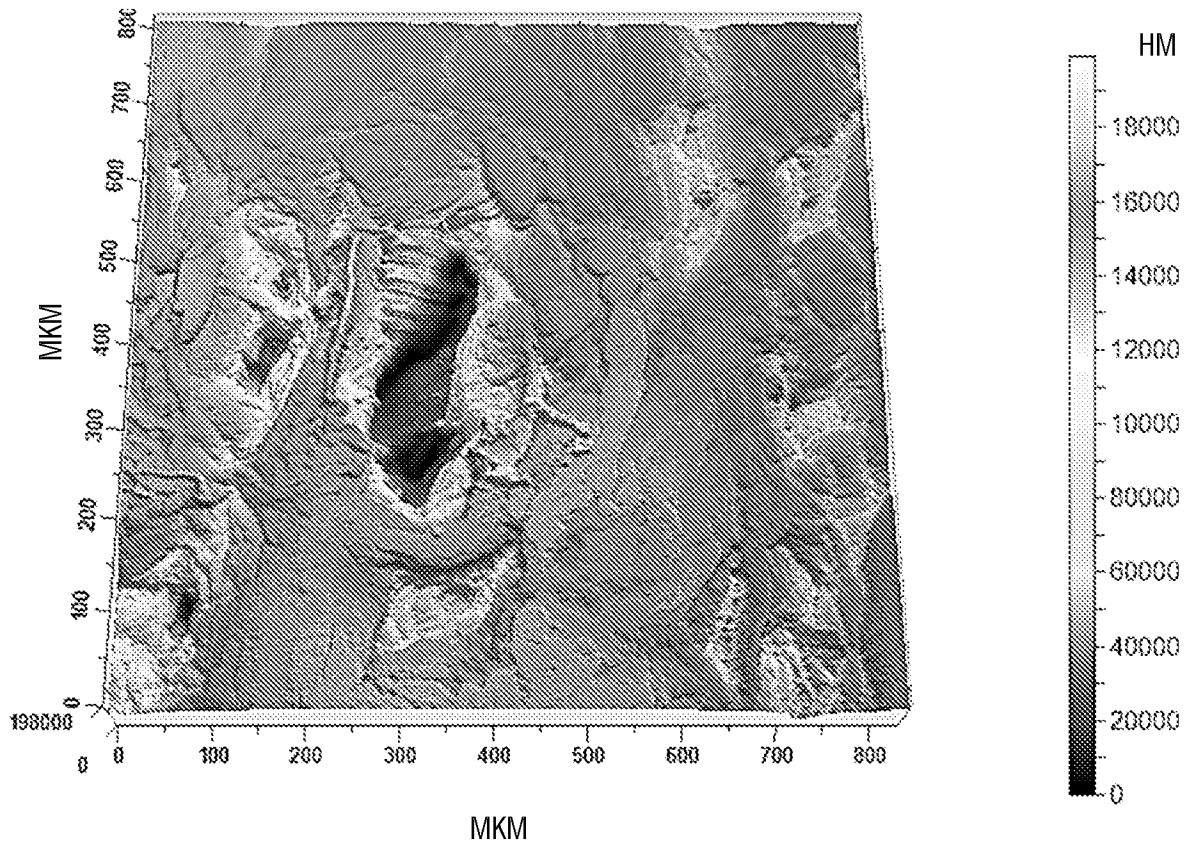


ФИГ. 21В

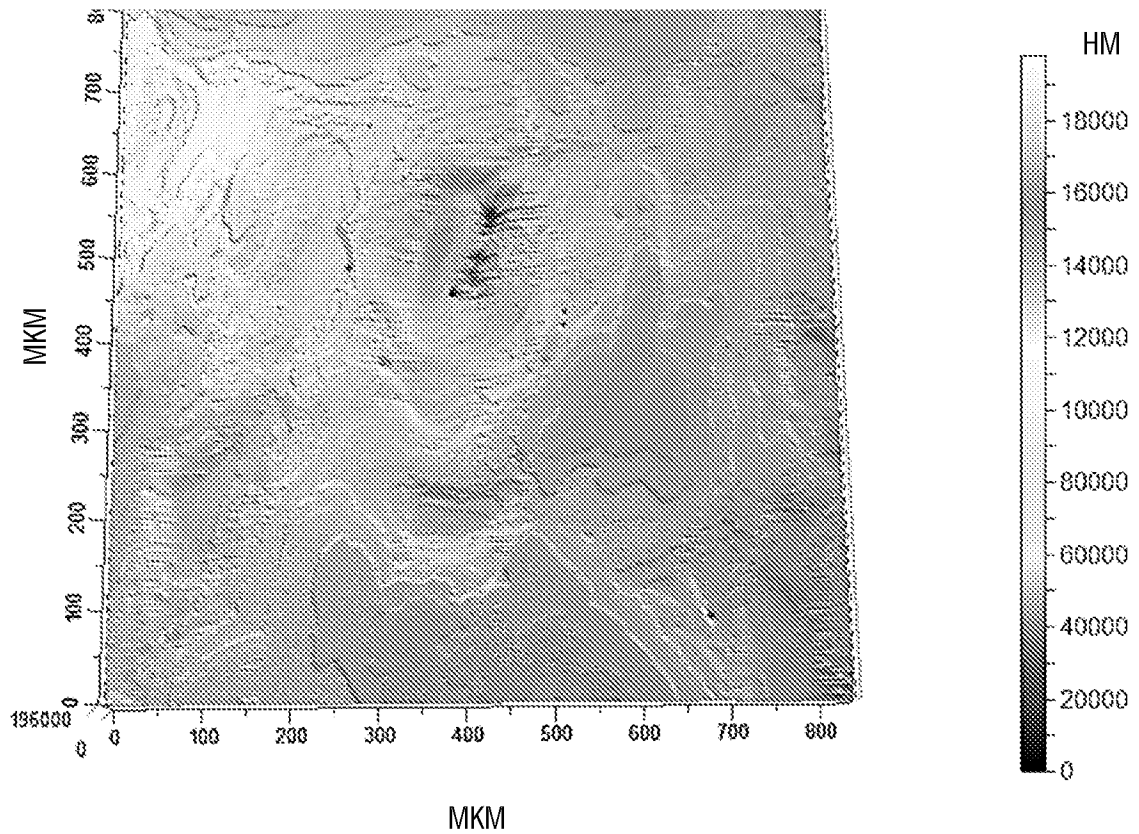


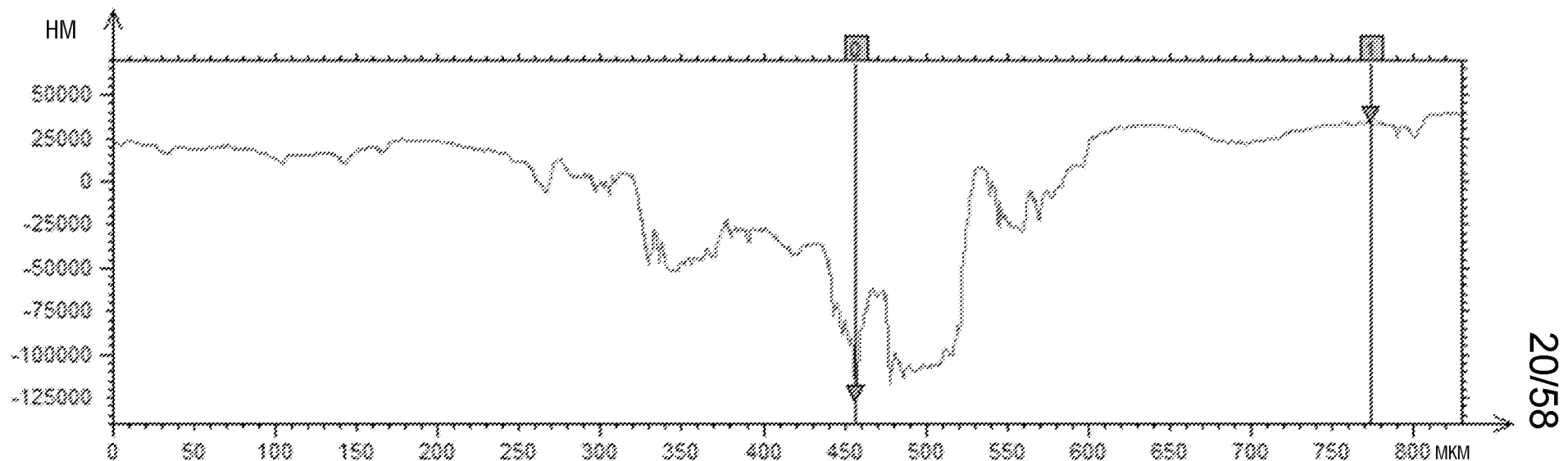
19/58

ФИГ. 22А



ФИГ. 22В

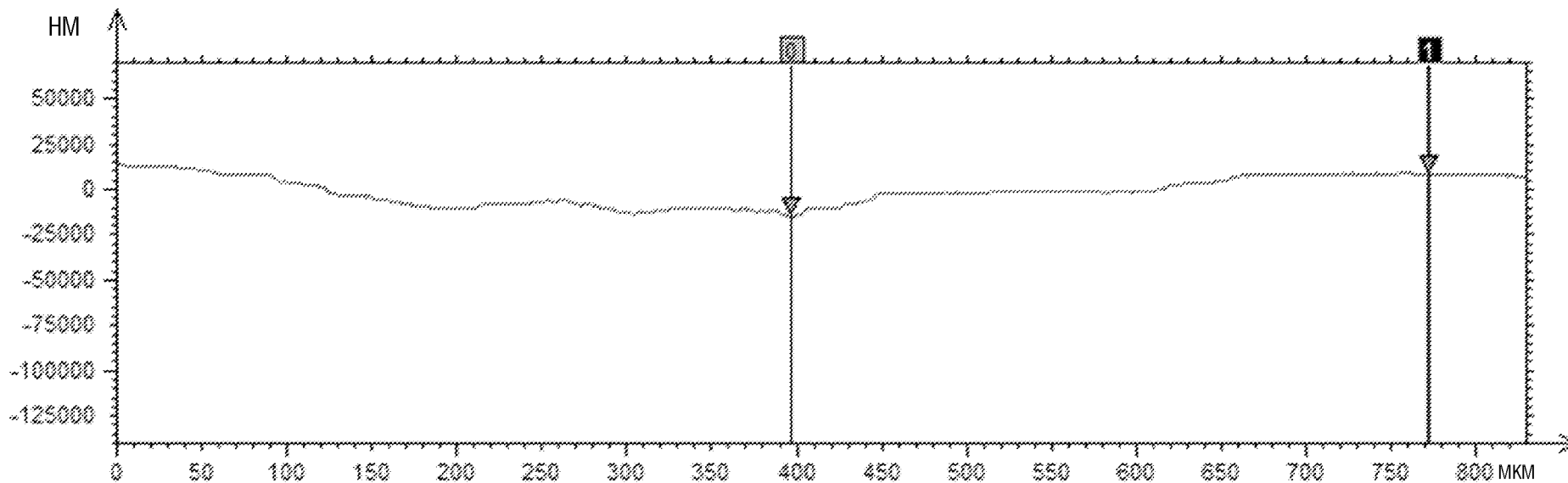




20/58

горизонтальное расстояние 0.1 317.709 мкм
 разность высот 161726.699 нм

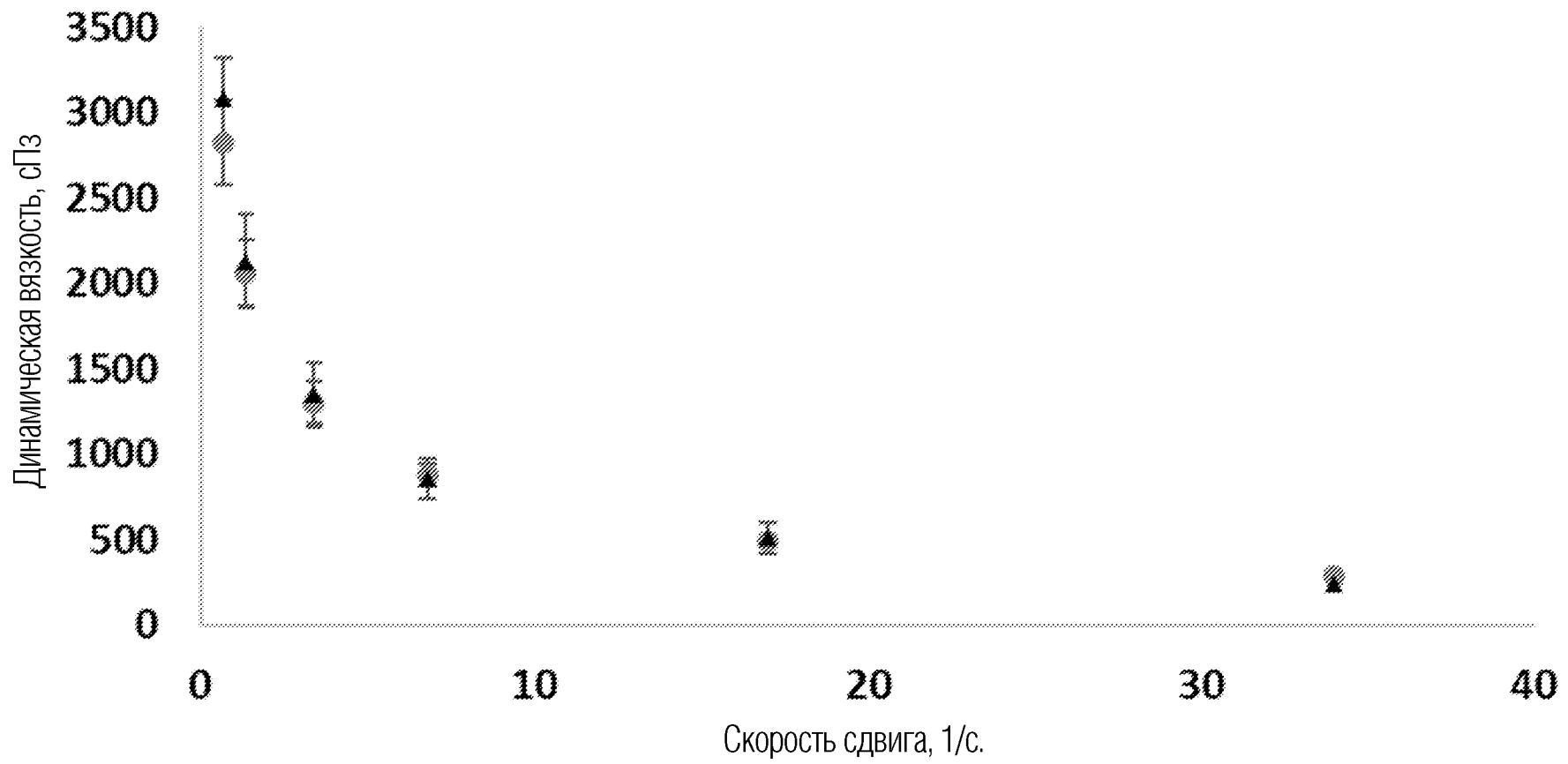
ФИГ. 23А



21/58

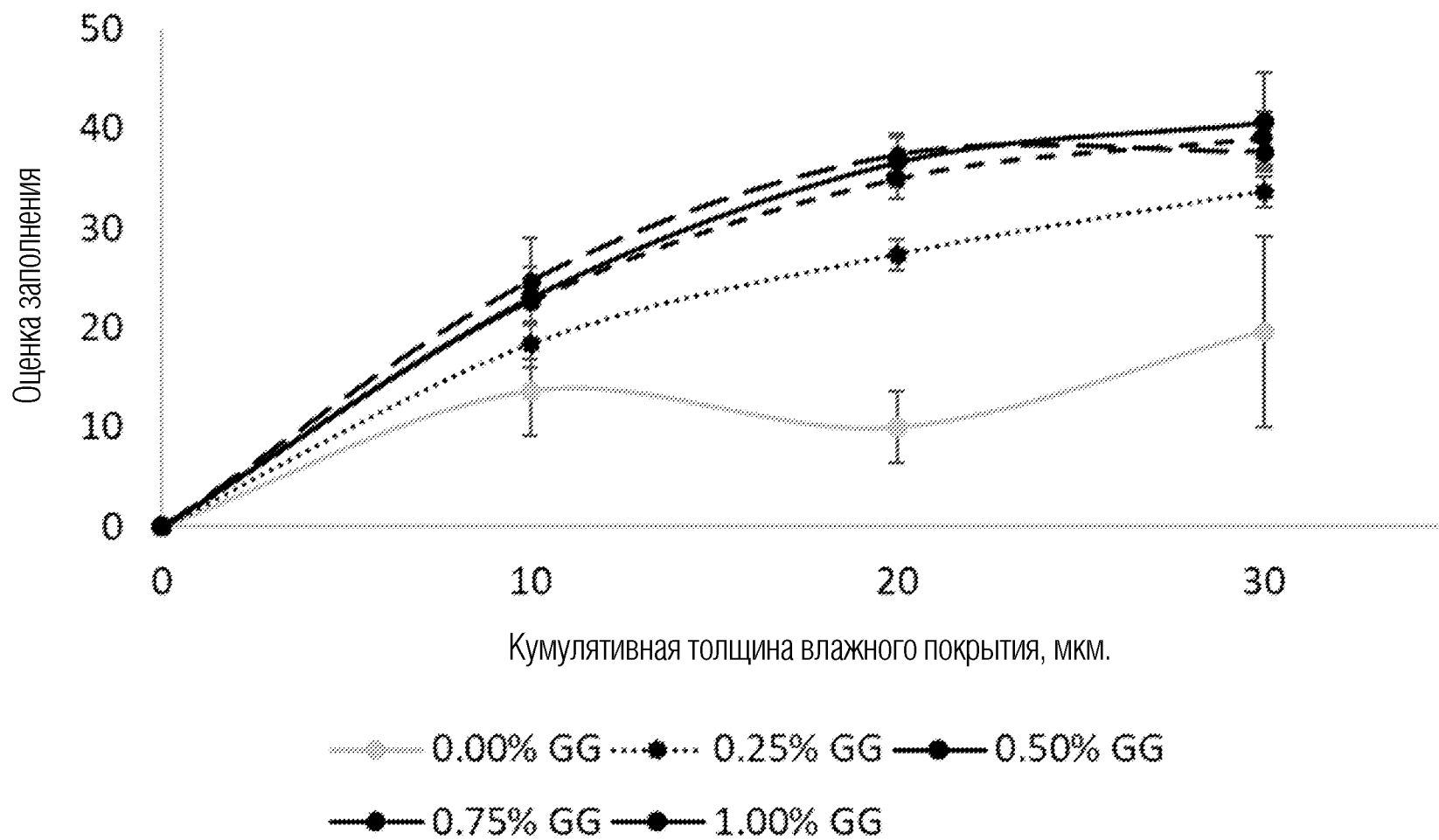
горизонтальное расстояние 375.951 мкм
 разность высот 23061.060 нм

ФИГ. 23В

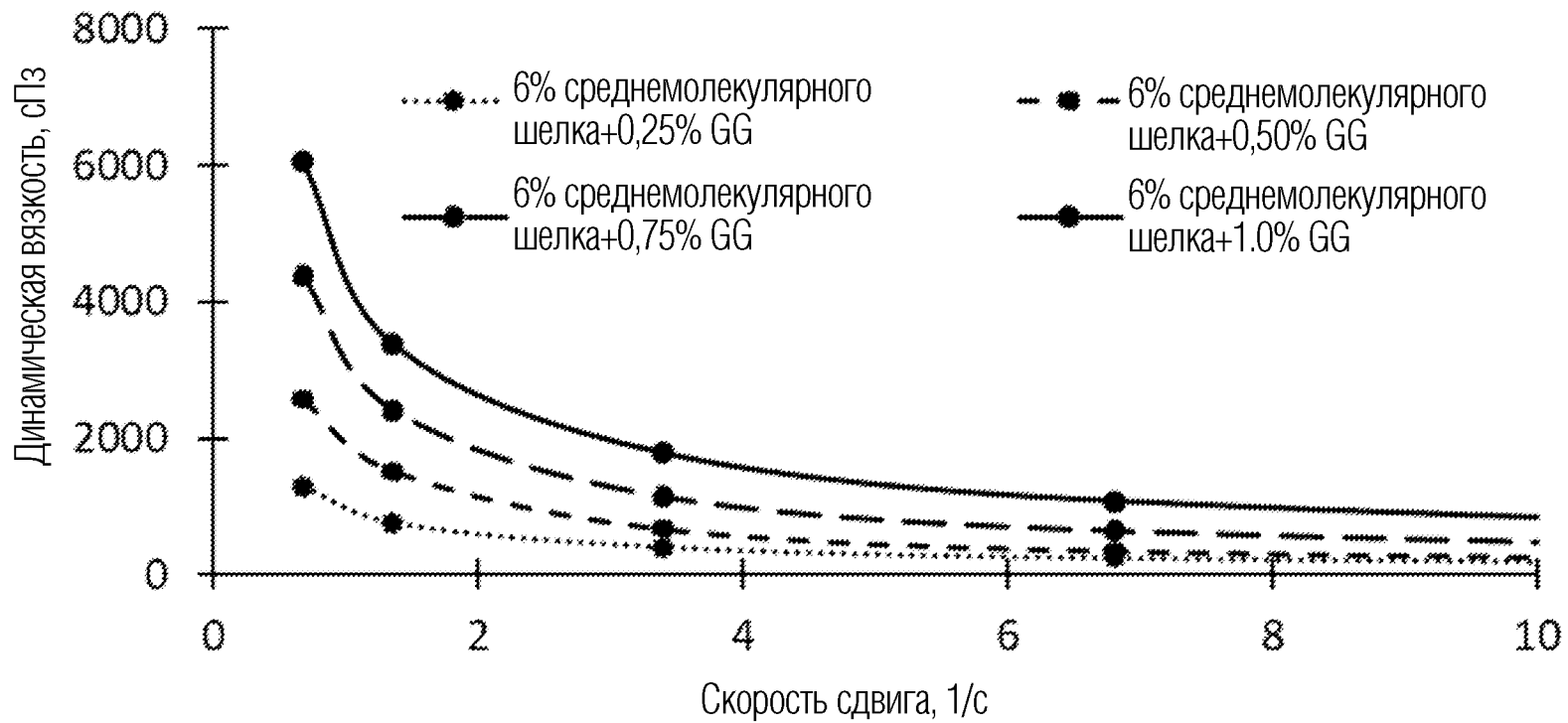


22/58

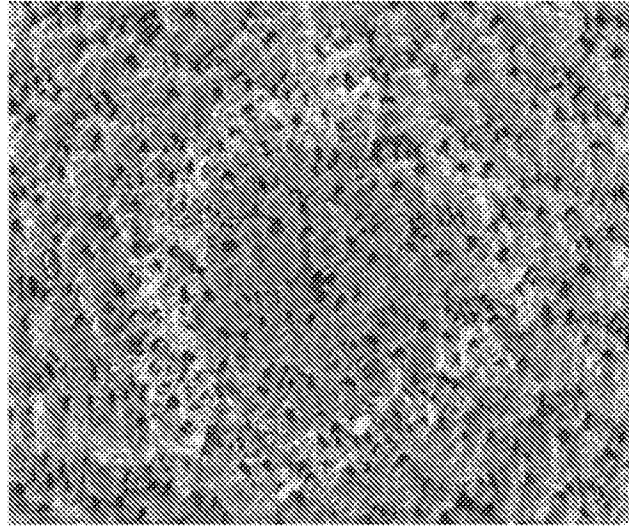
ФИГ. 24



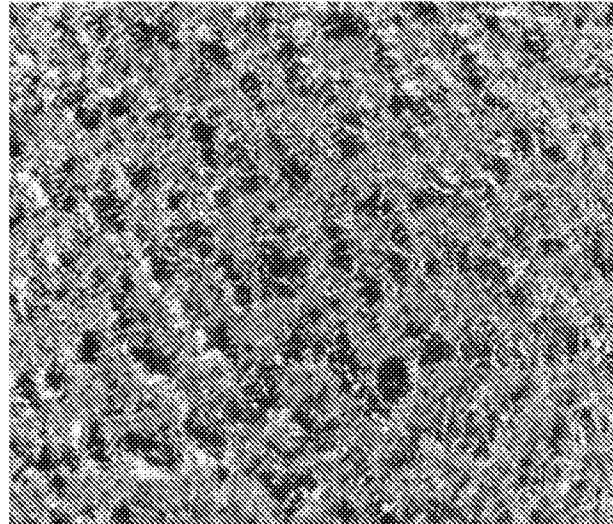
ФИГ. 25



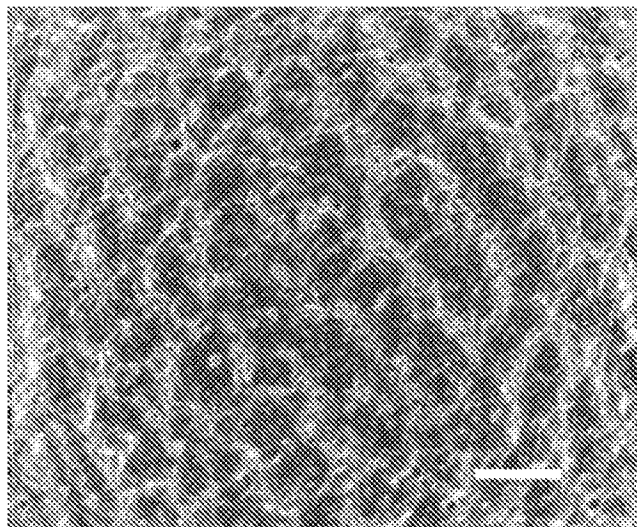
ФИГ. 26



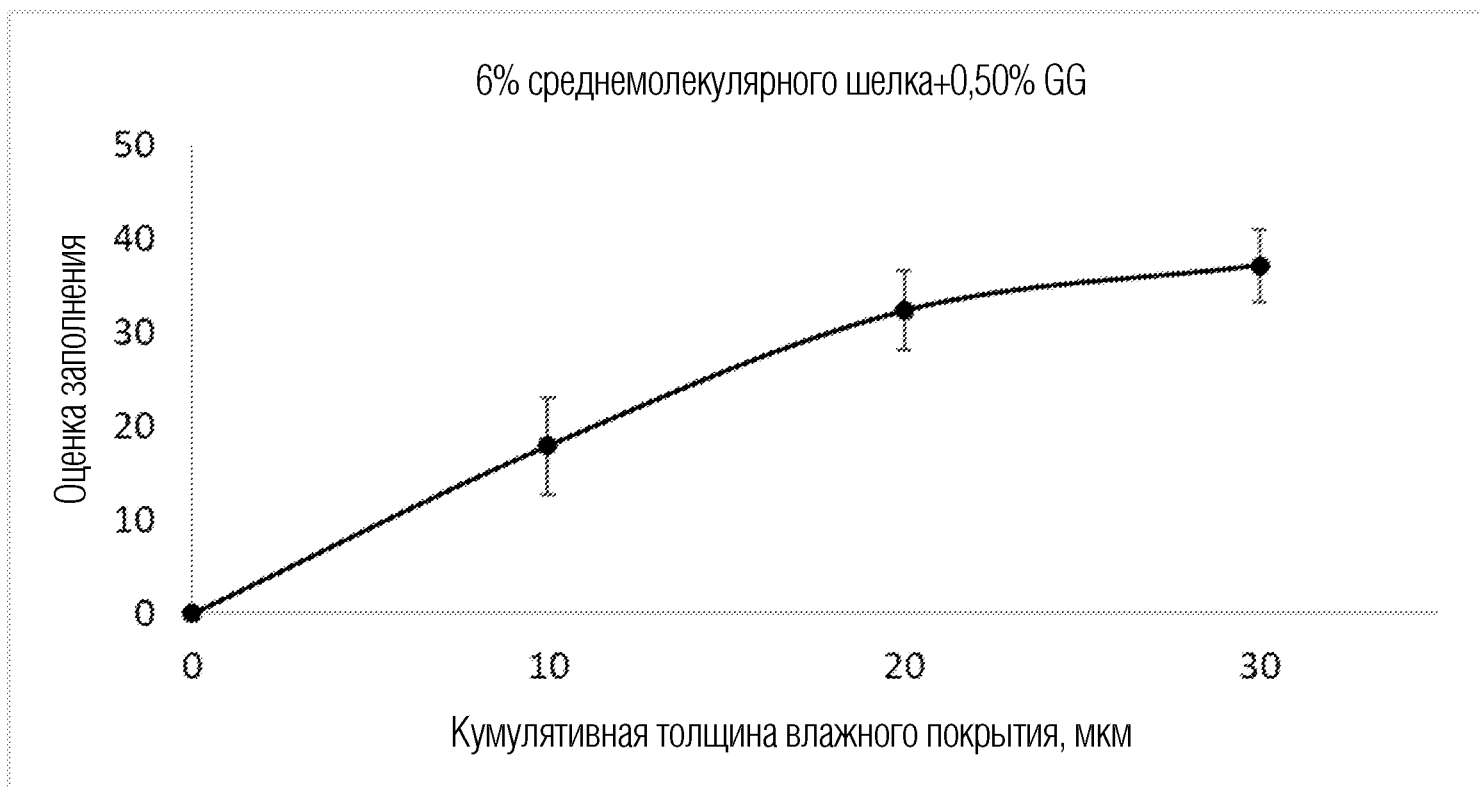
ФИГ. 27А



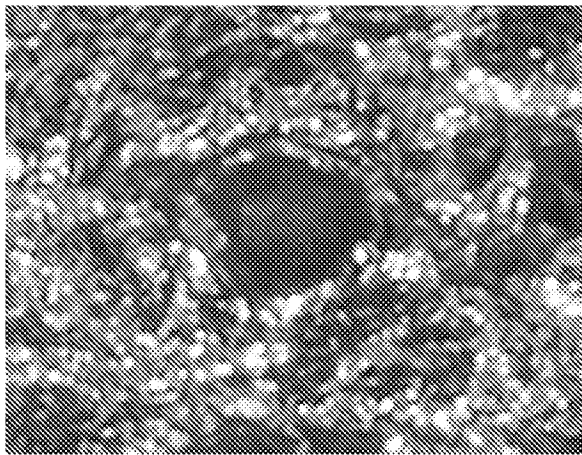
ФИГ. 27В



ФИГ. 27С



ФИГ. 28



ФИГ. 29А



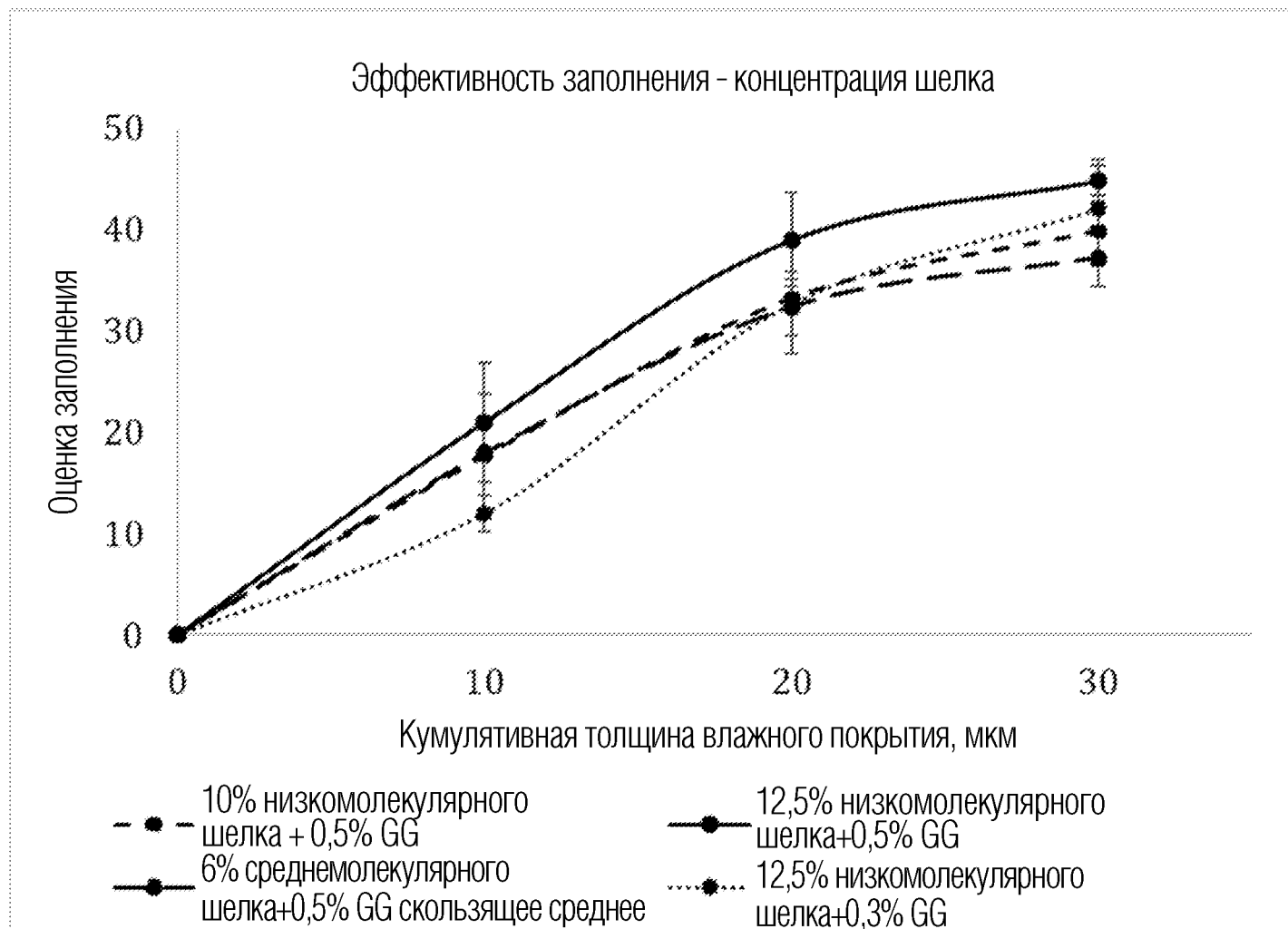
ФИГ. 29В



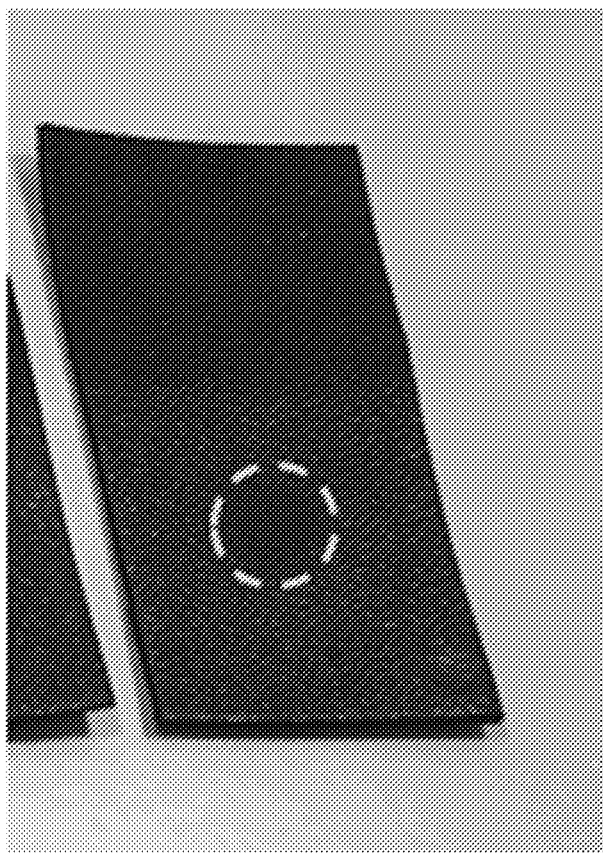
ФИГ. 29С



ФИГ. 29D



ФИГ. 30



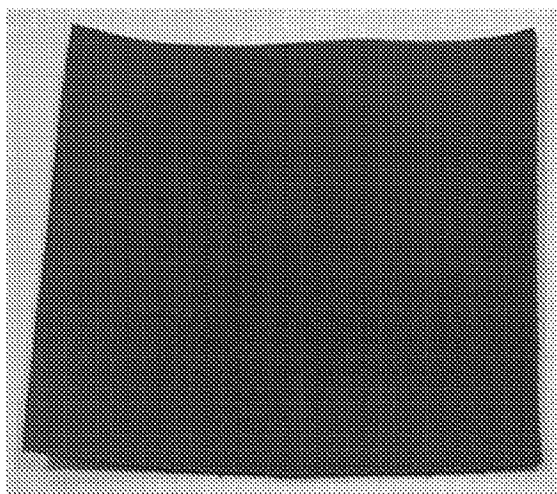
STI-18080701-
T029

ФИГ. 31А

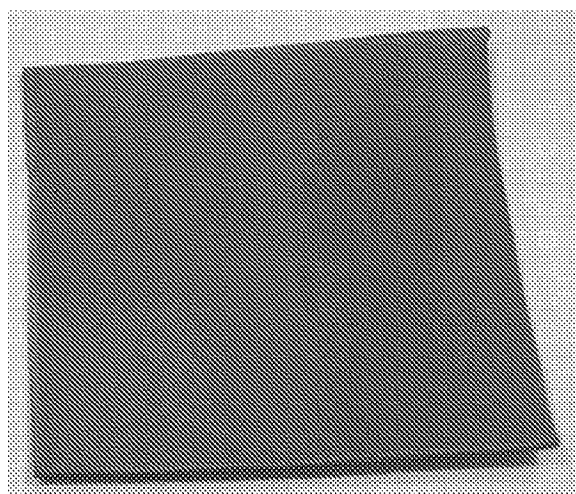


STI-18080701-
T030

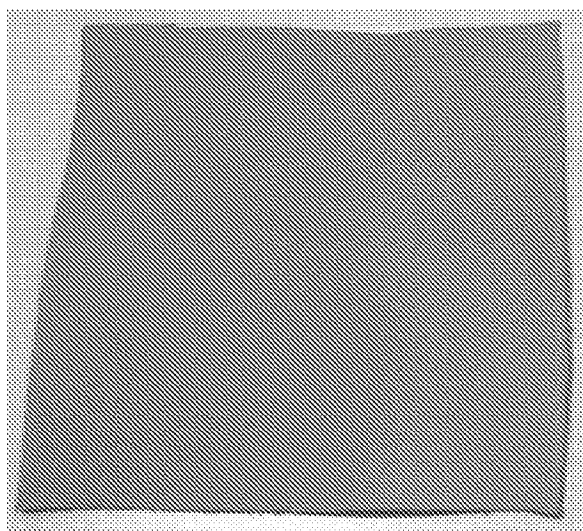
ФИГ. 31В



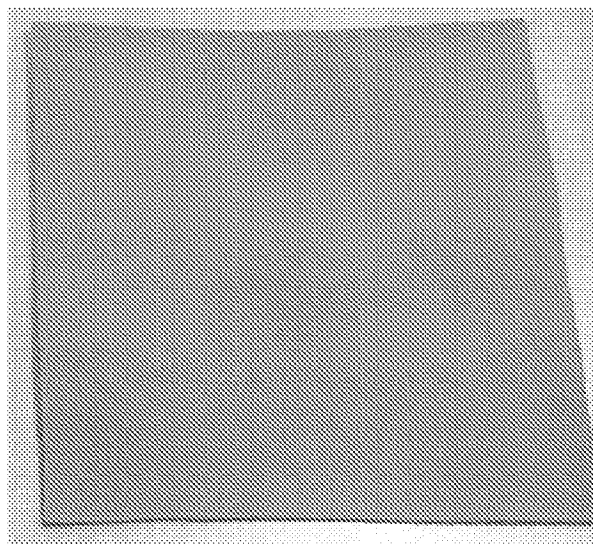
ФИГ. 32А



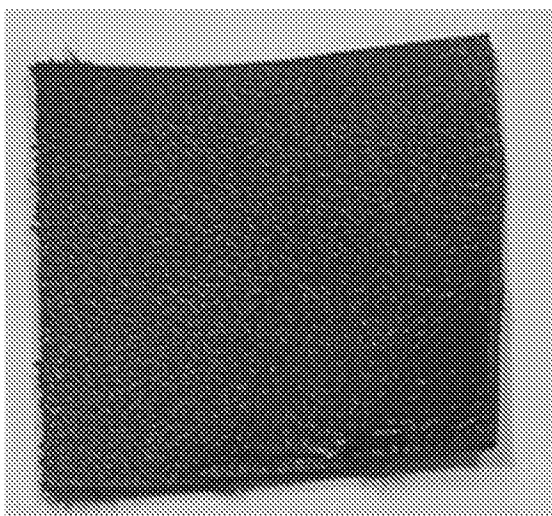
ФИГ. 32В



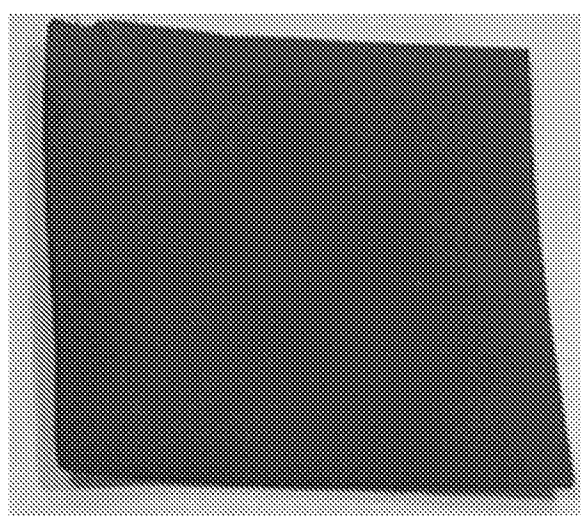
ФИГ. 32С



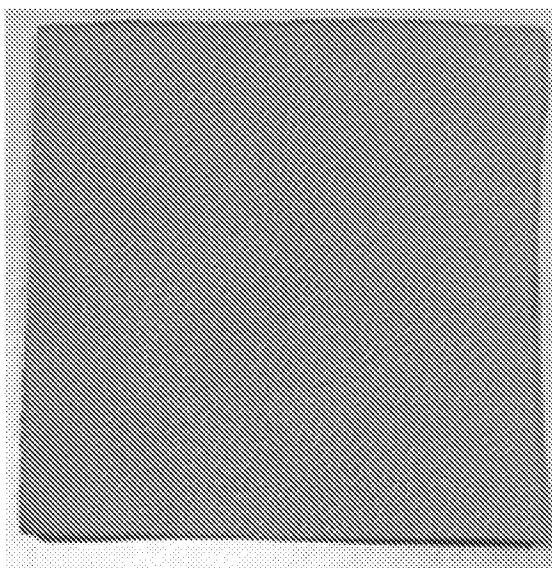
ФИГ. 32D



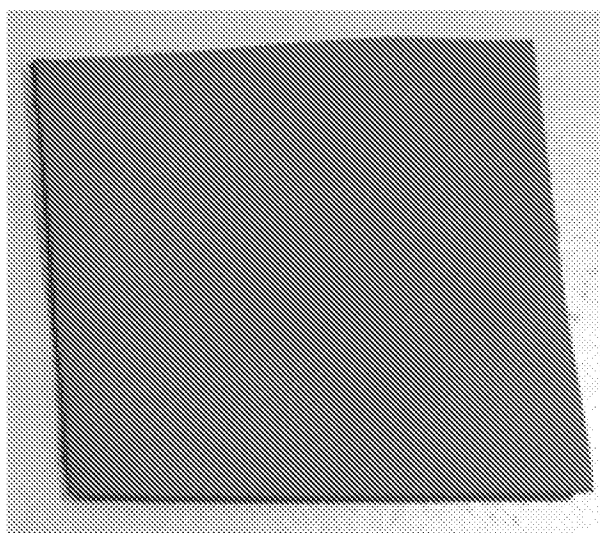
ФИГ. 33А



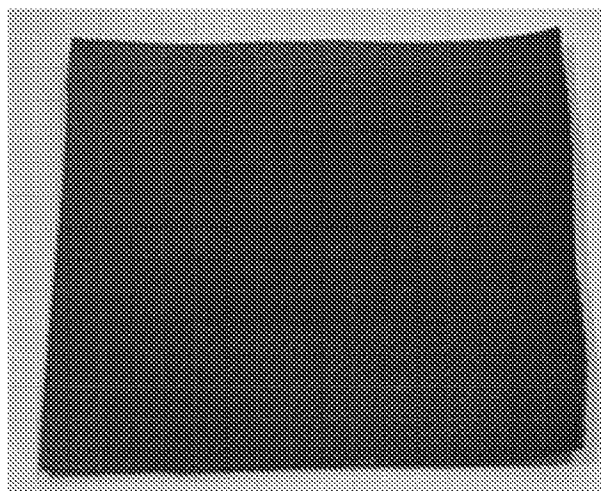
ФИГ. 33В



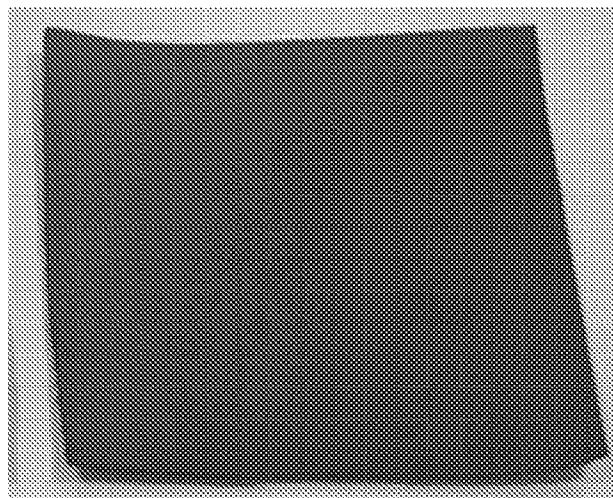
ФИГ. 33С



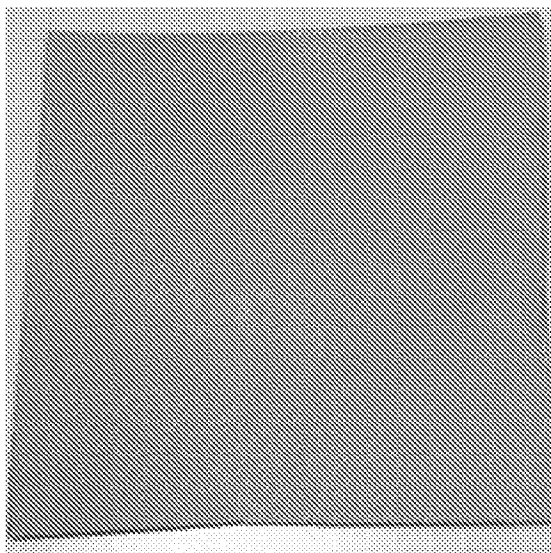
ФИГ. 33D



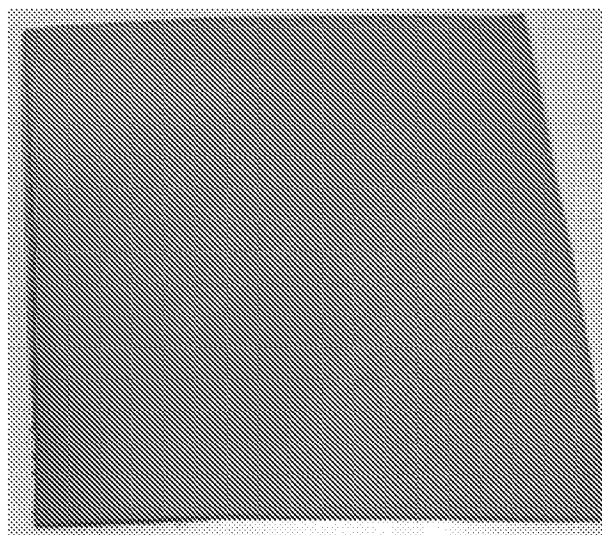
ФИГ. 34А



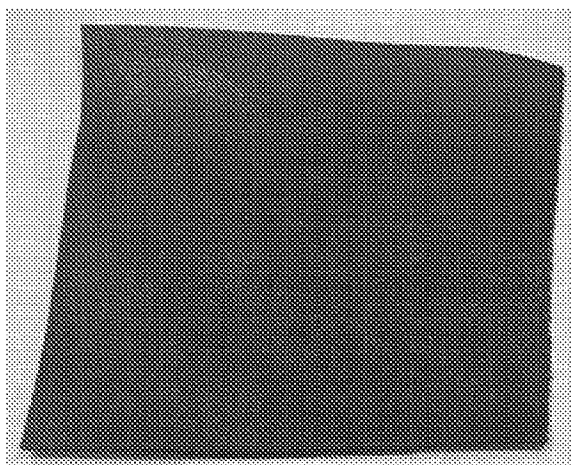
ФИГ. 34В



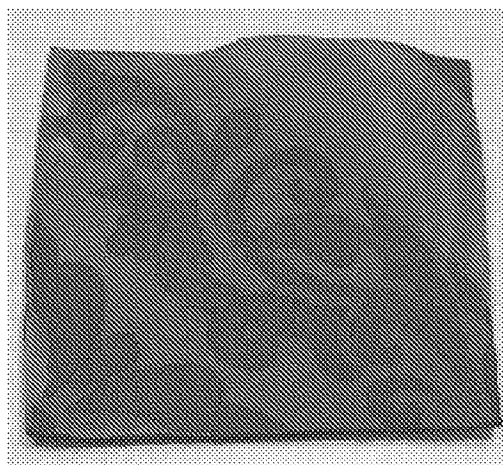
ФИГ. 34С



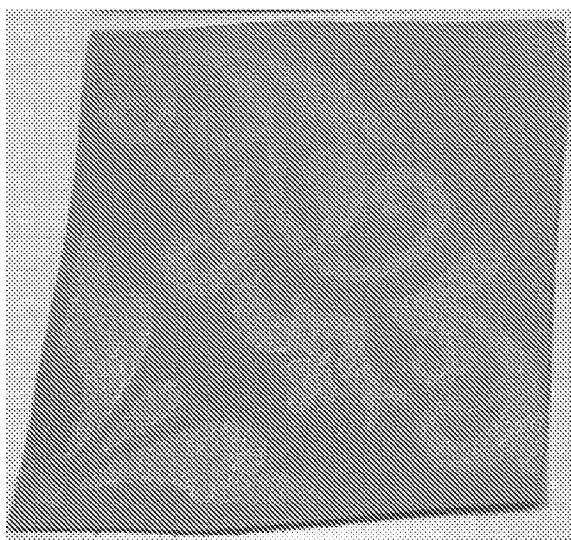
ФИГ. 34D



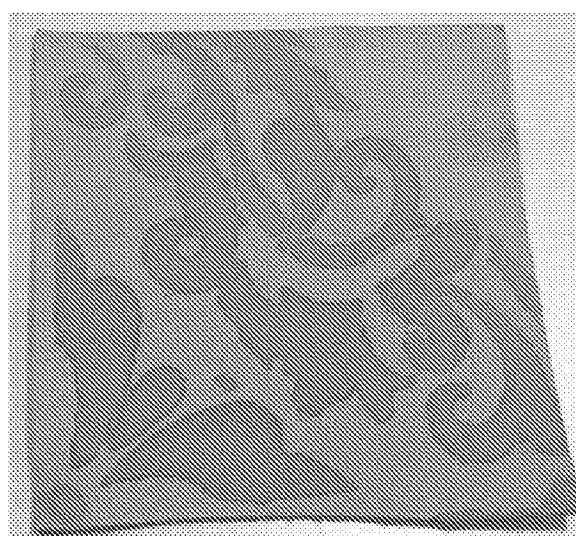
ФИГ. 35А



ФИГ. 35В



ФИГ. 35С



ФИГ. 35D



ФИГ. 35Е



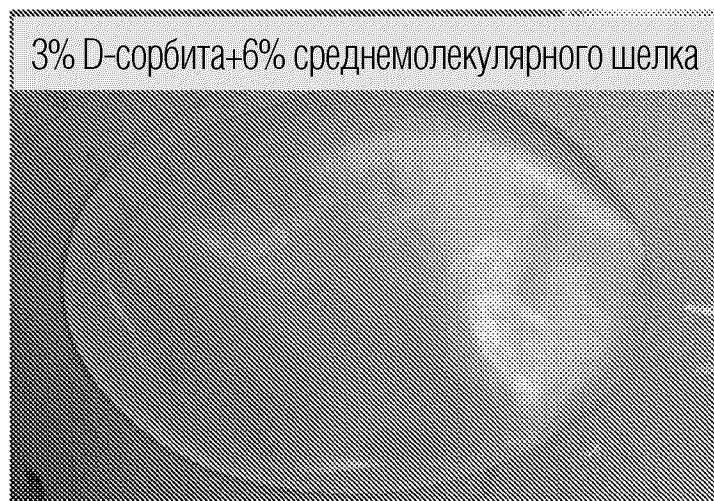
ФИГ. 36А



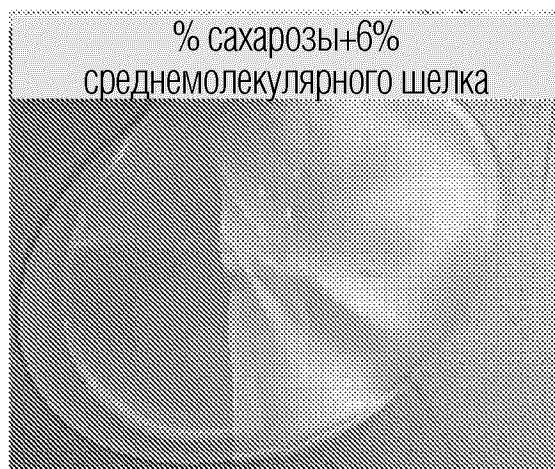
ФИГ. 36В



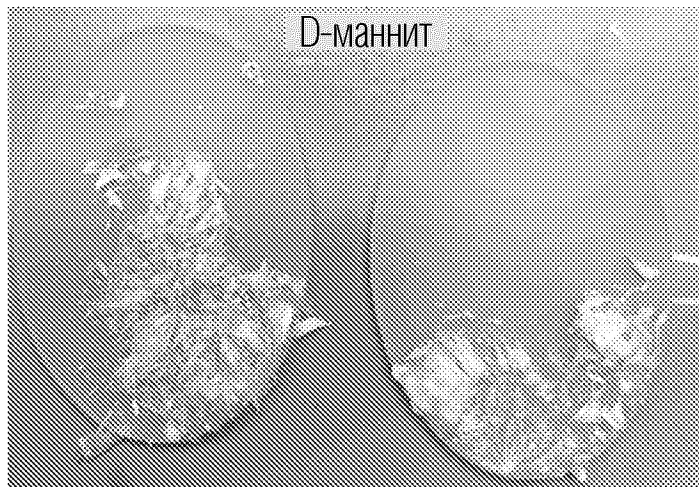
ФИГ. 36С



ФИГ. 36D

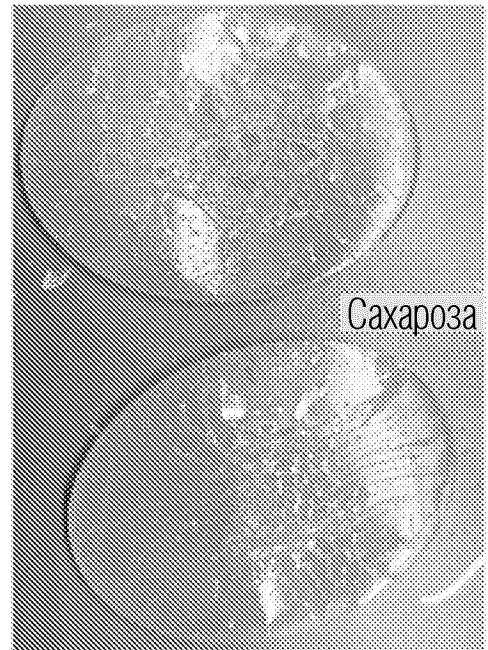


ФИГ. 36Е



3% D-маннита

ФИГ. 37А

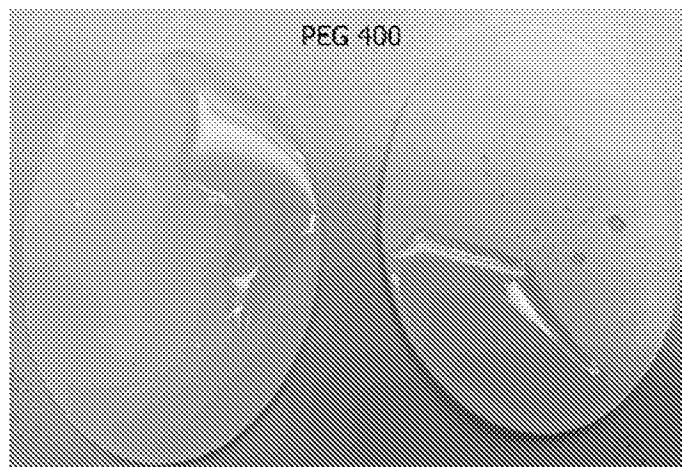


ФИГ. 37В



3% глицерина

ФИГ. 37С



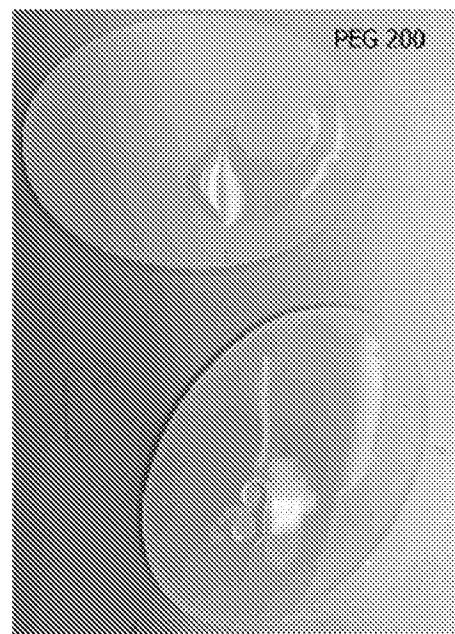
3% PEG 400

ФИГ. 37D



3% ВИННОЙ КИСЛОТЫ

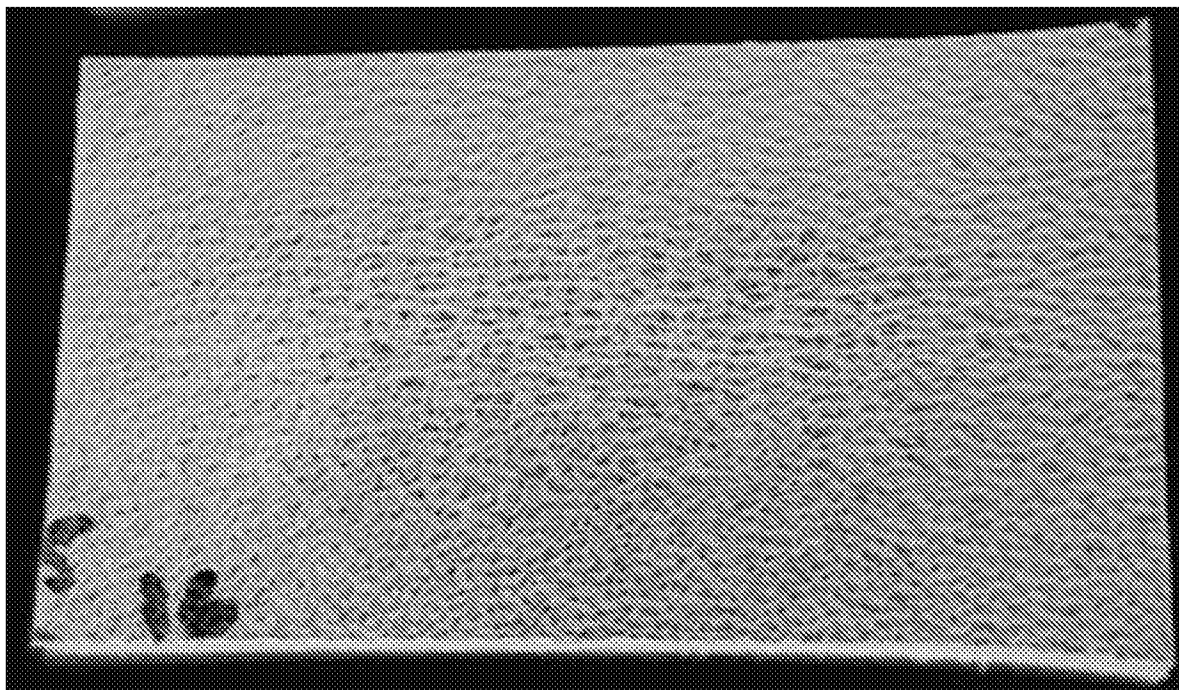
ФИГ. 37E



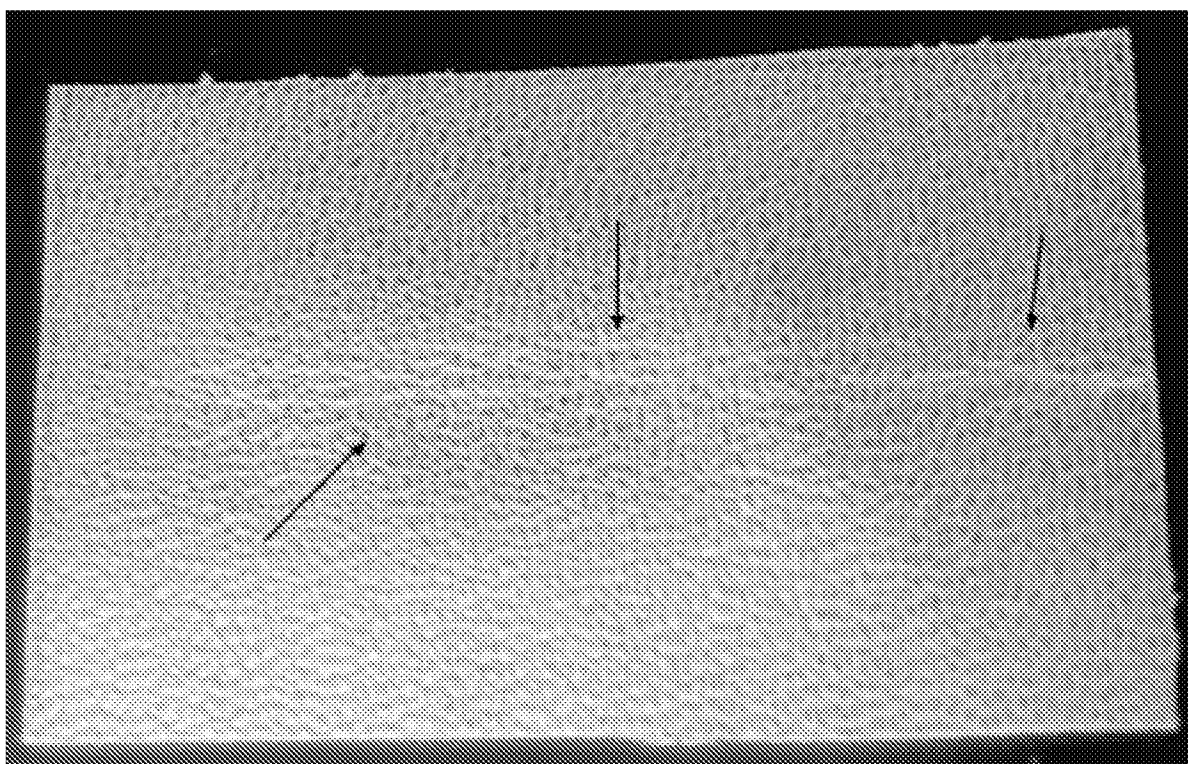
3% PEG 200

ФИГ. 37F

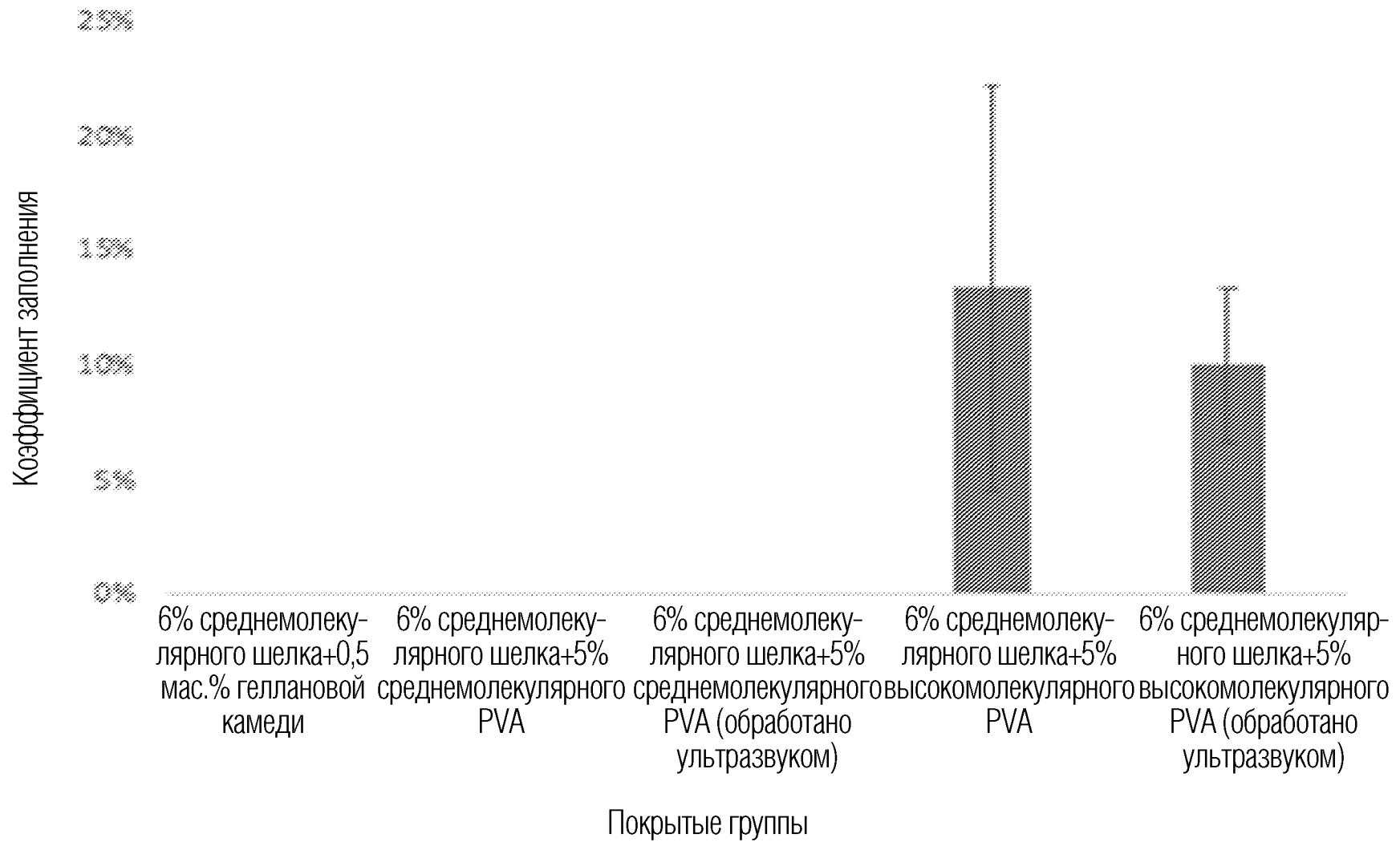
37/58



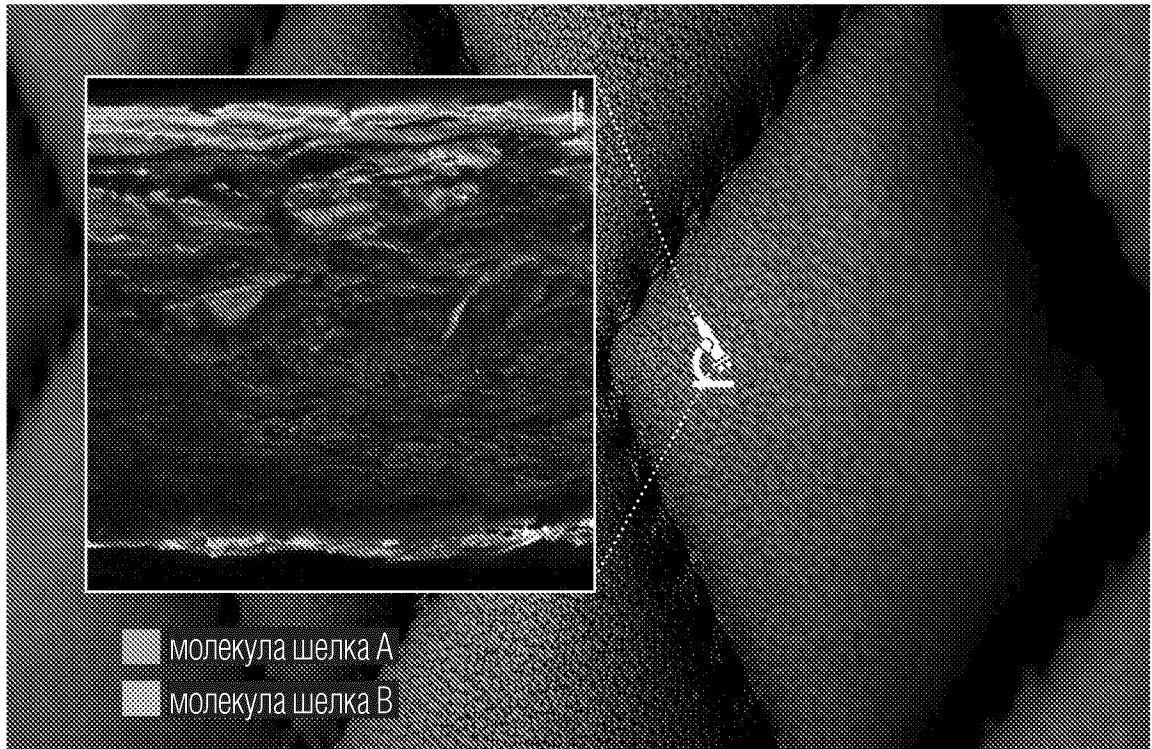
ФИГ. 38А



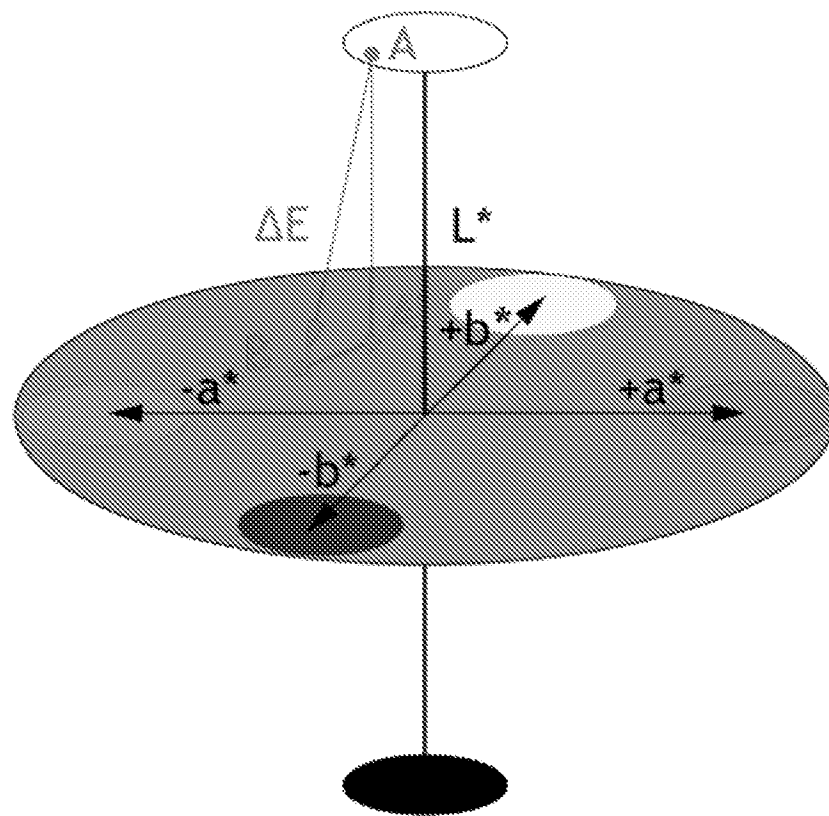
ФИГ. 38В



ФИГ. 39

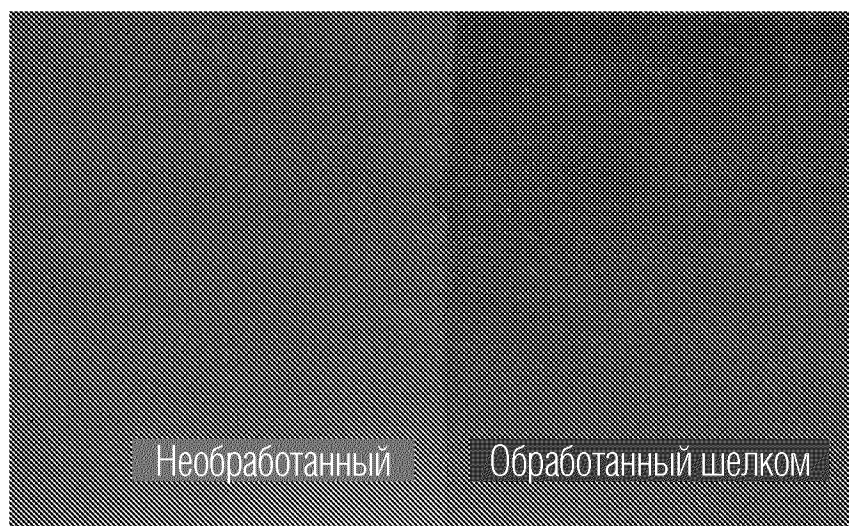


ФИГ. 40



Дельта E (ΔE)=изменение цвета

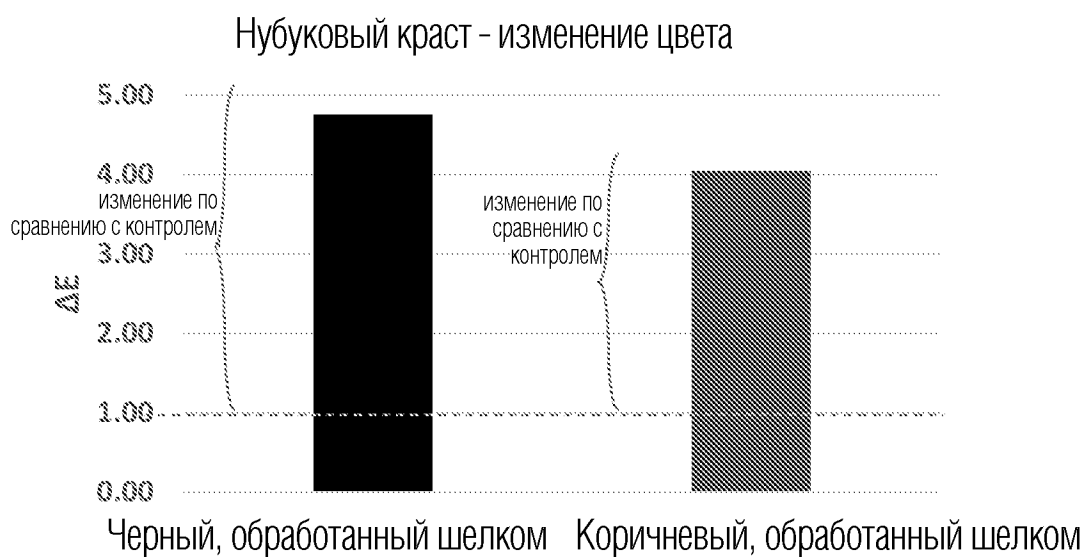
ФИГ. 41



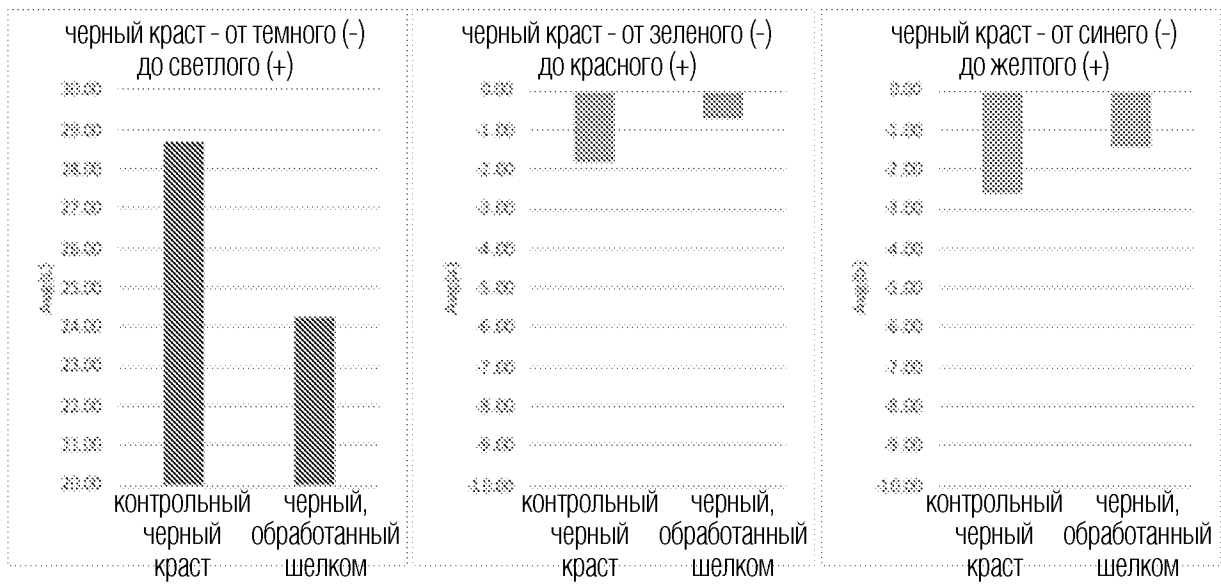
ФИГ. 42А



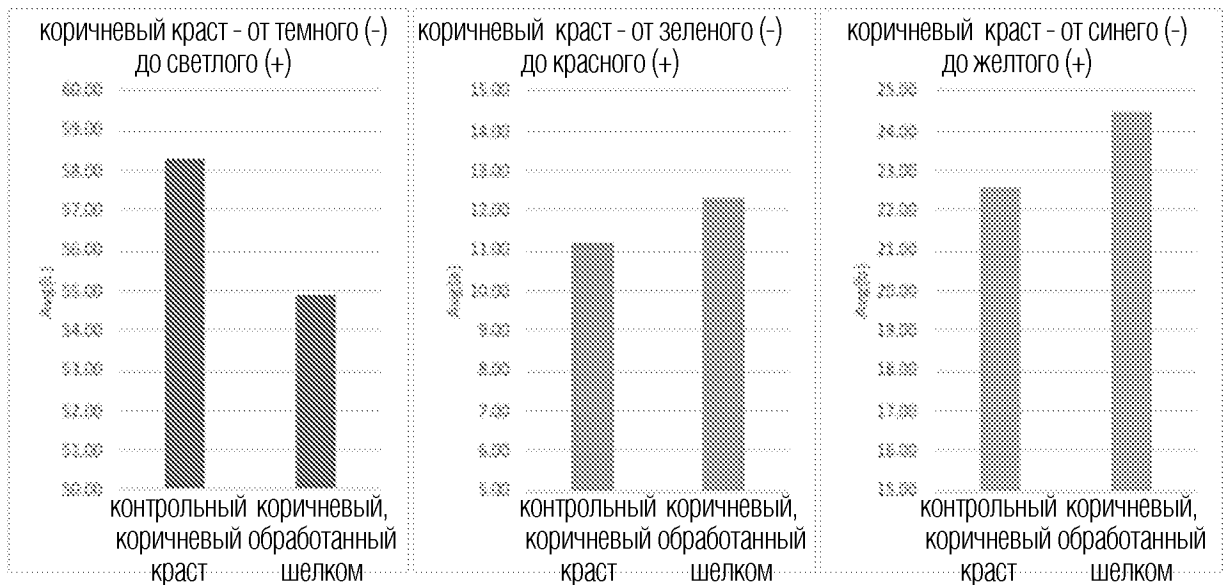
ФИГ. 42В



ФИГ. 43



ФИГ. 44А



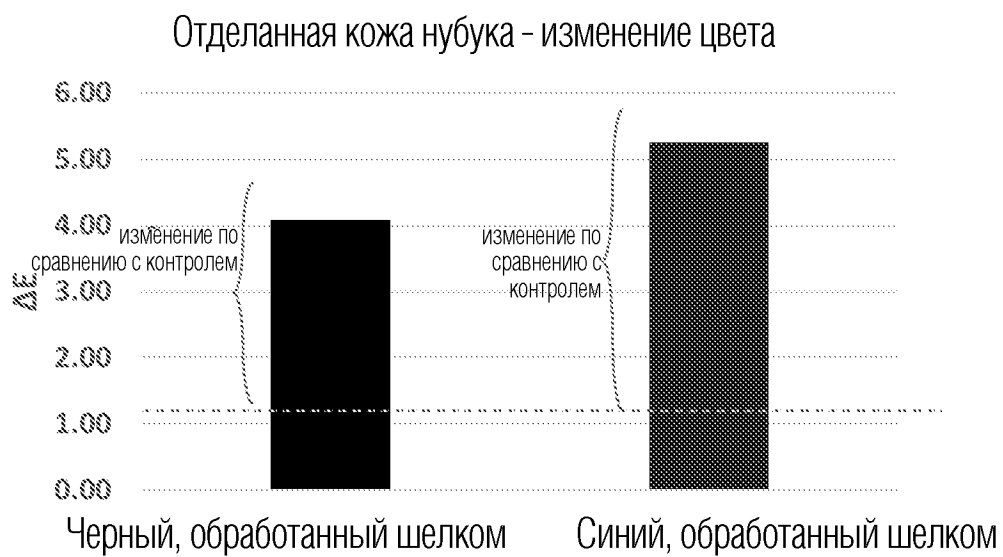
ФИГ. 44В



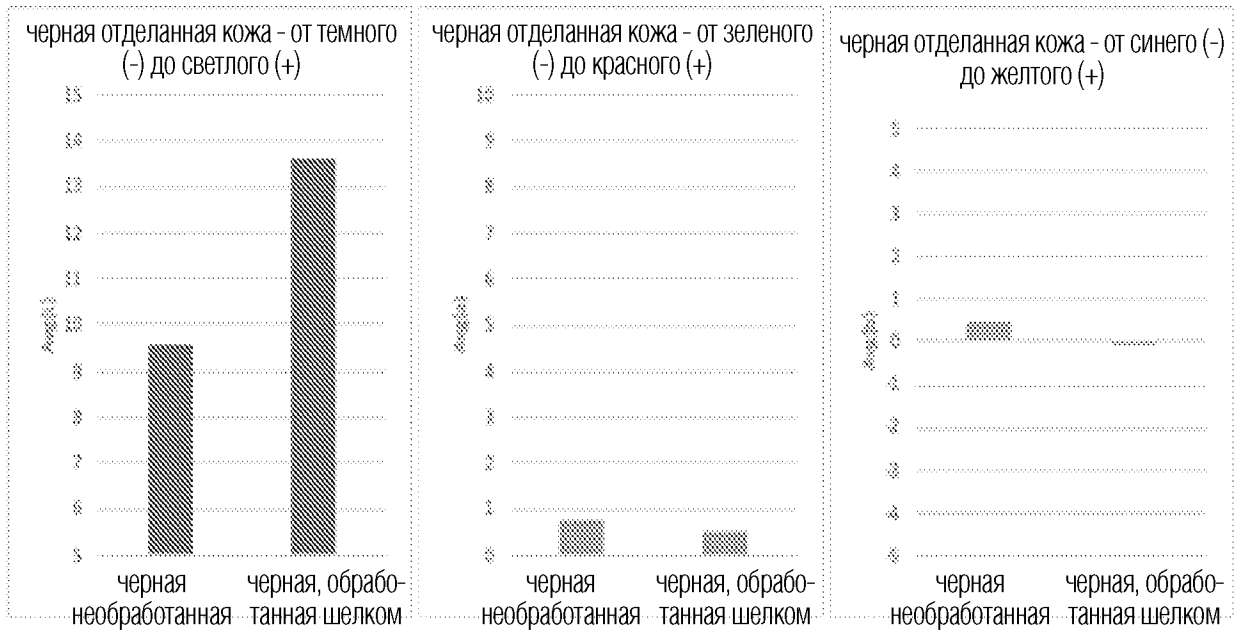
ФИГ. 45А



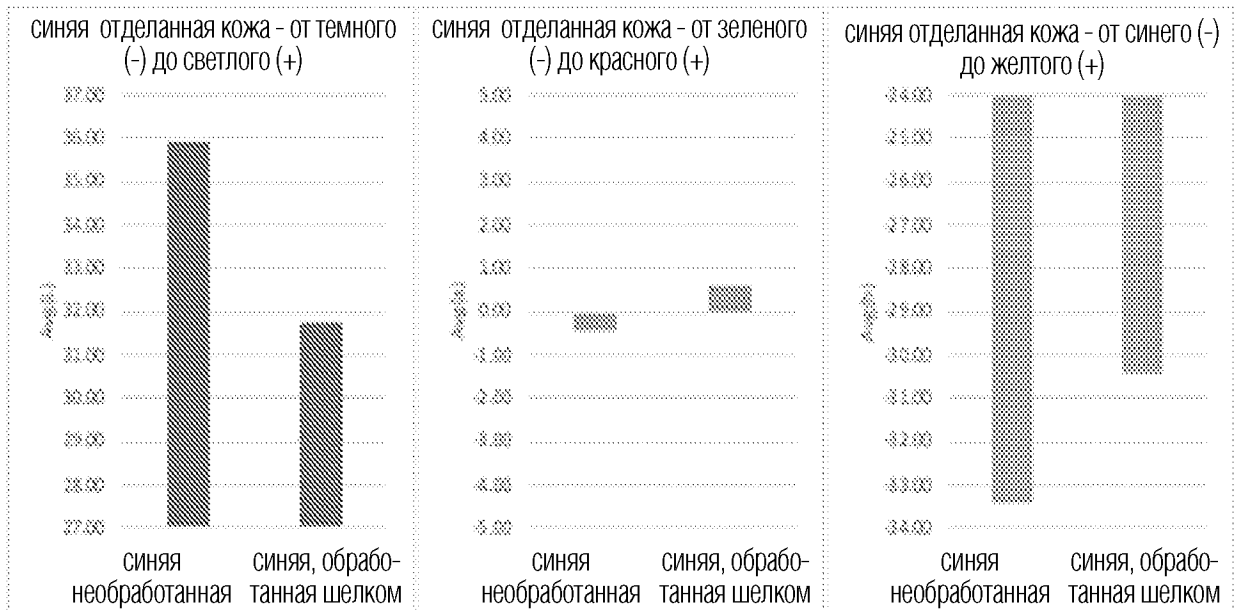
ФИГ. 45В



ФИГ. 46



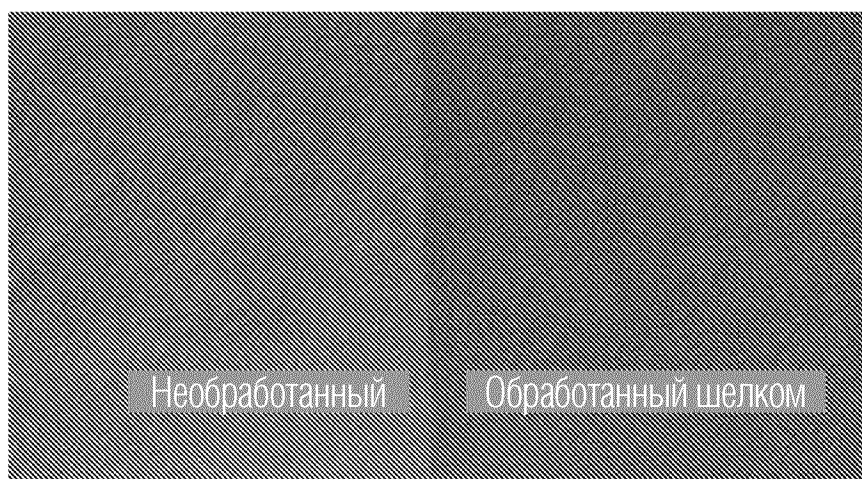
ФИГ. 47А



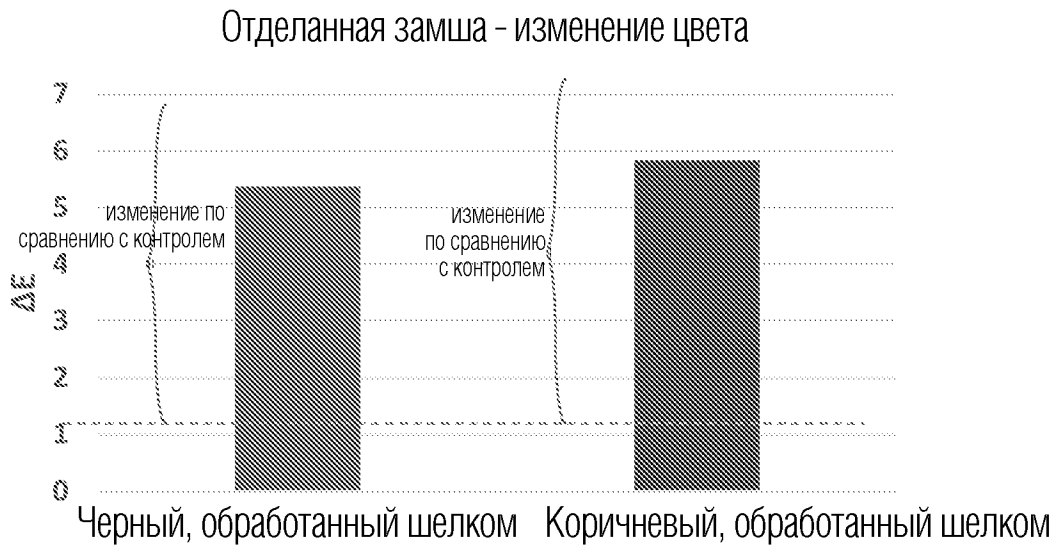
ФИГ. 47В



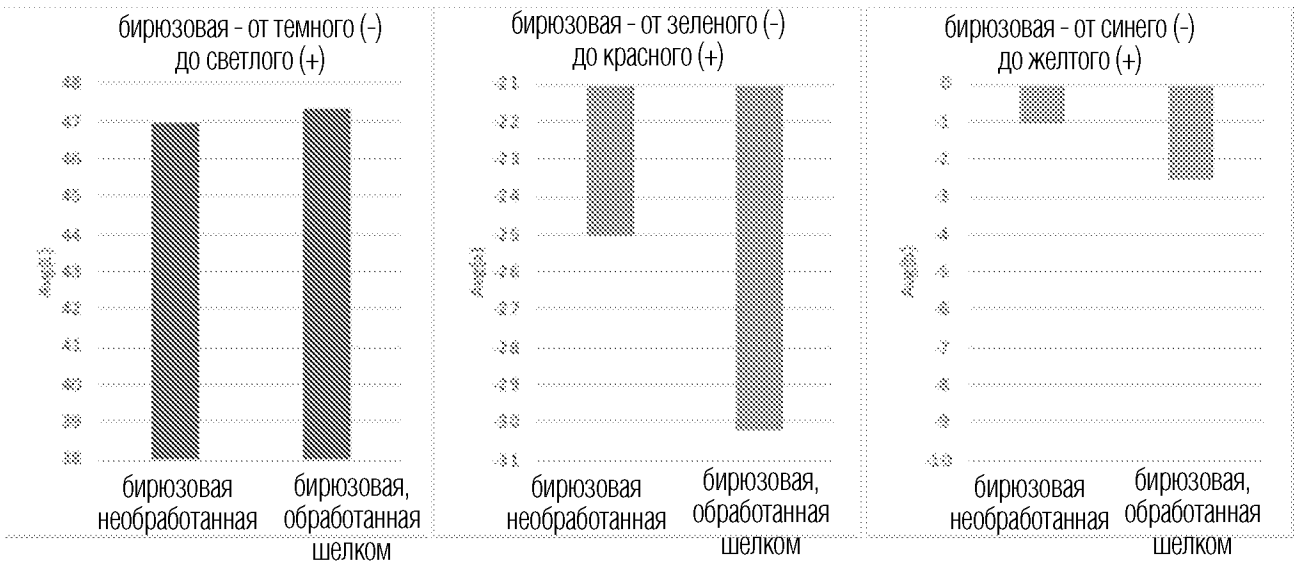
ФИГ. 48А



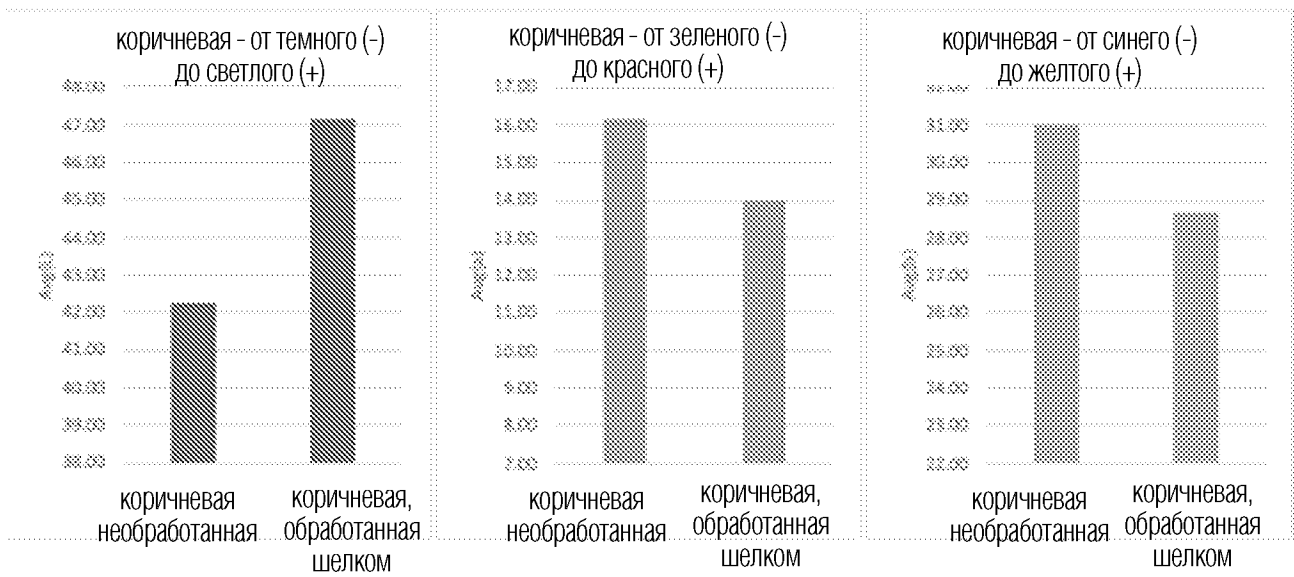
ФИГ. 48В



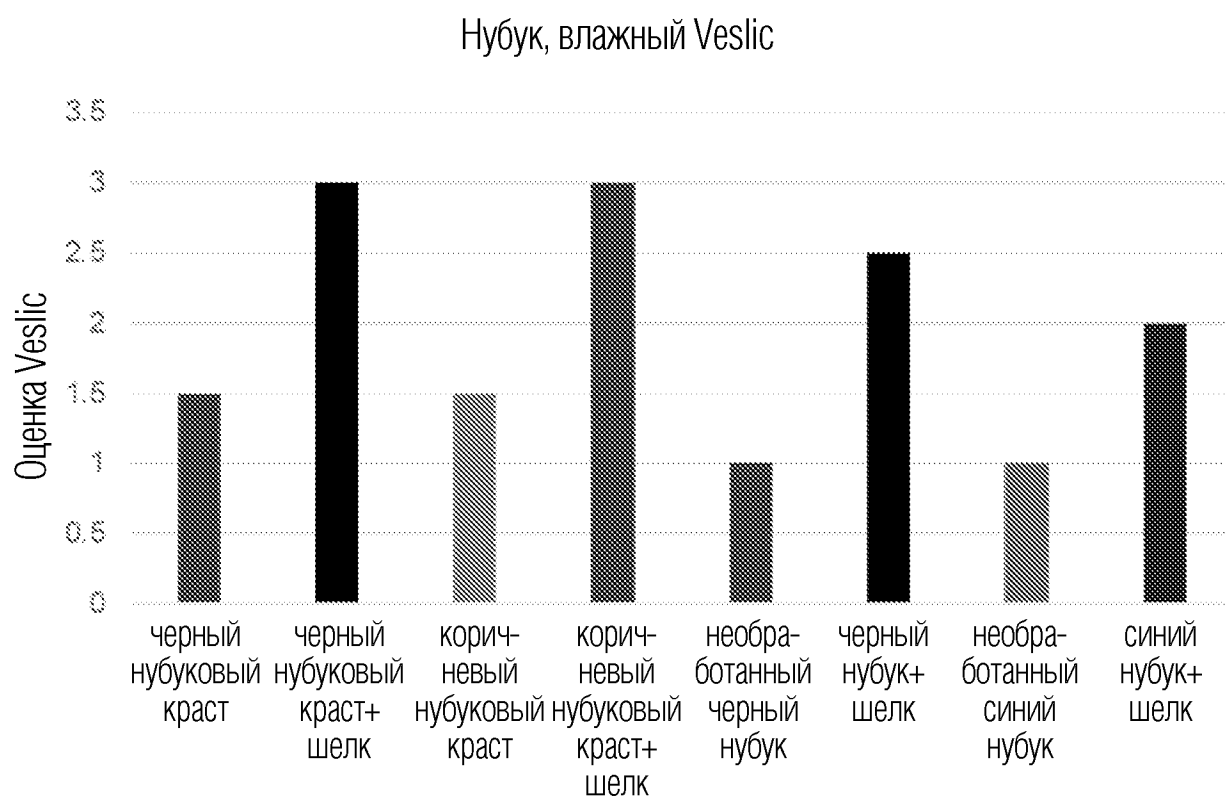
ФИГ. 49



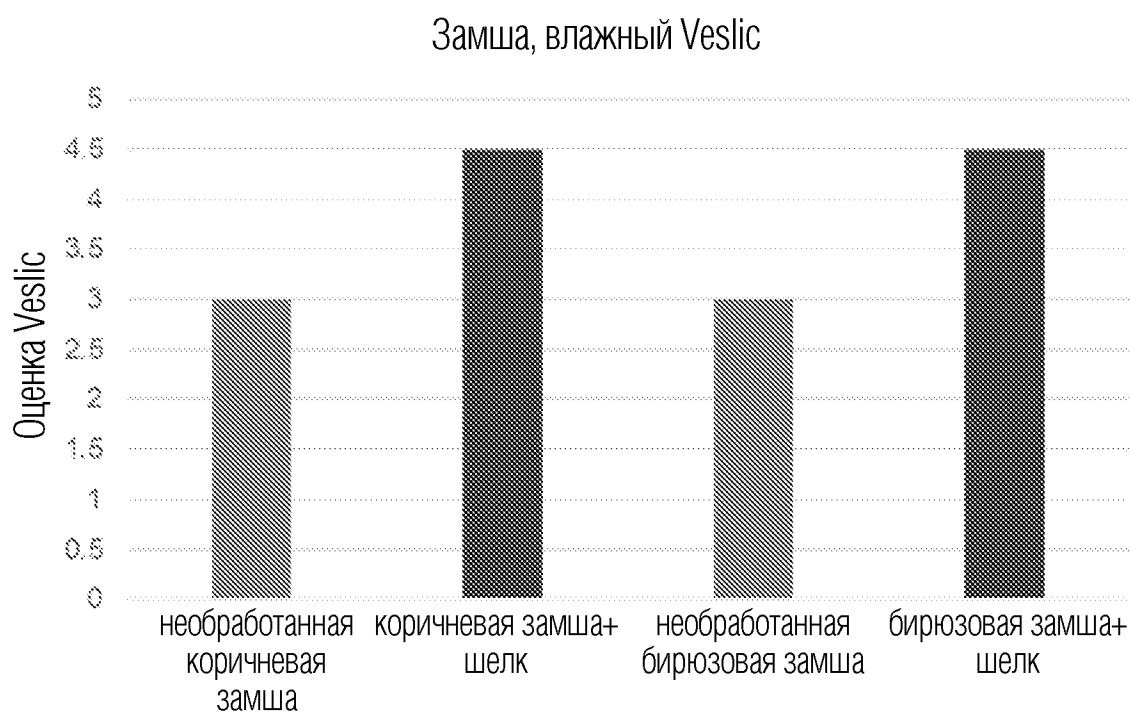
ФИГ. 50А



ФИГ. 50В

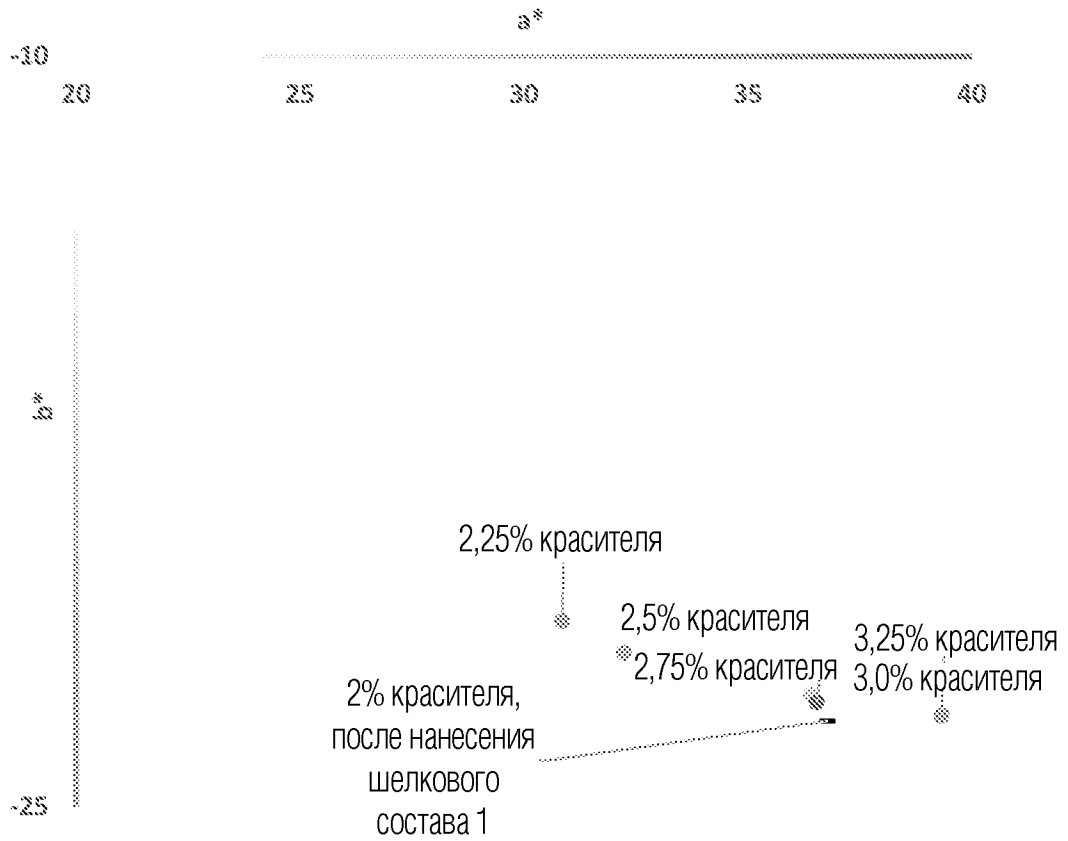


ФИГ. 51

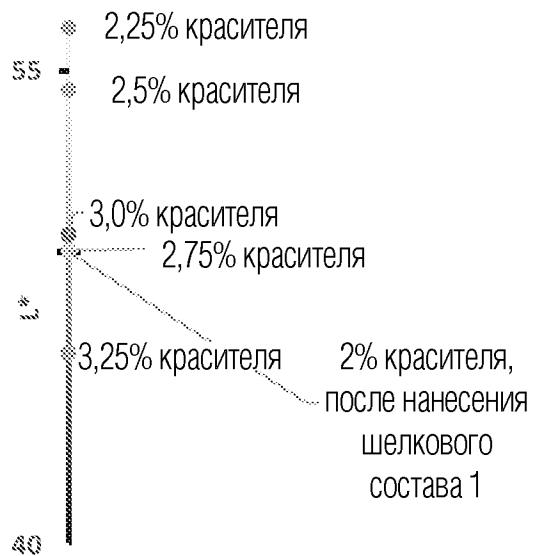


ФИГ. 52

51/58



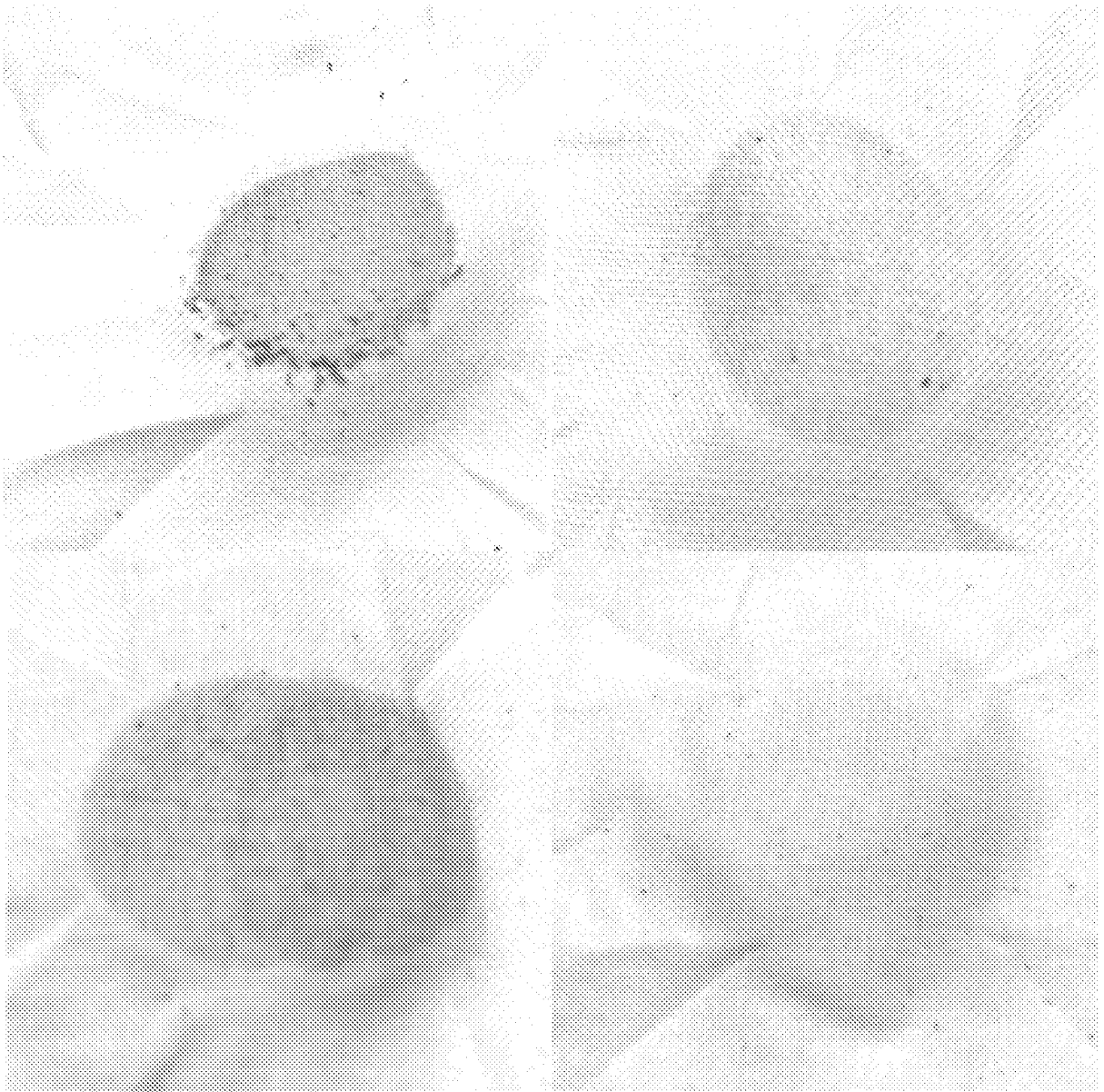
ФИГ. 53А



ФИГ. 53В



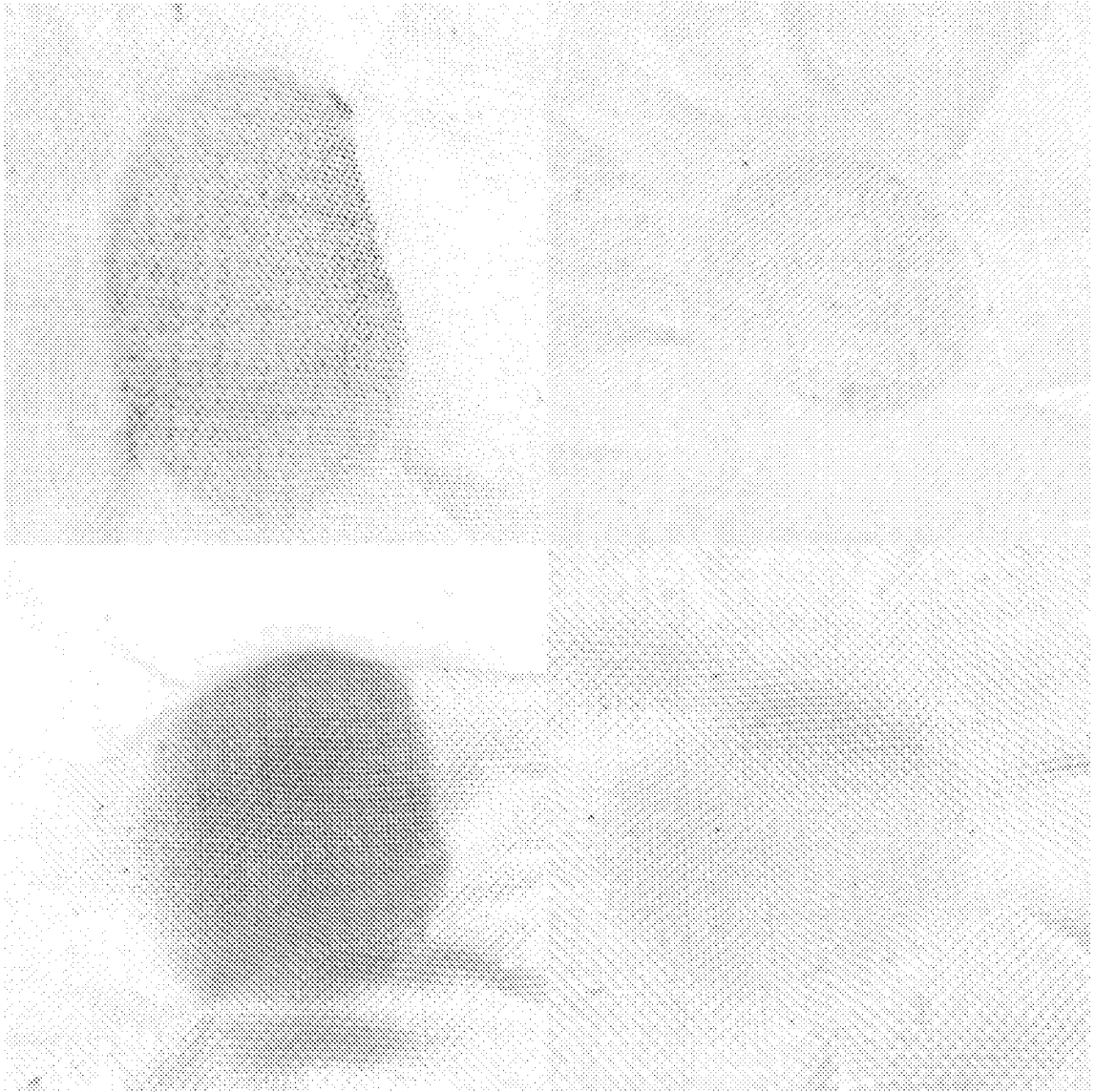
ФИГ. 54А



ФИГ. 54В

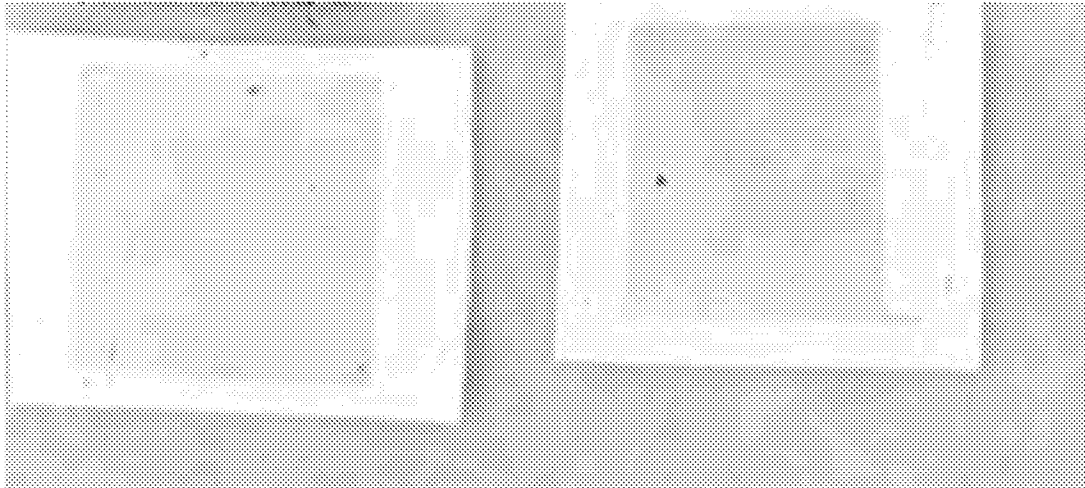


ФИГ. 55А



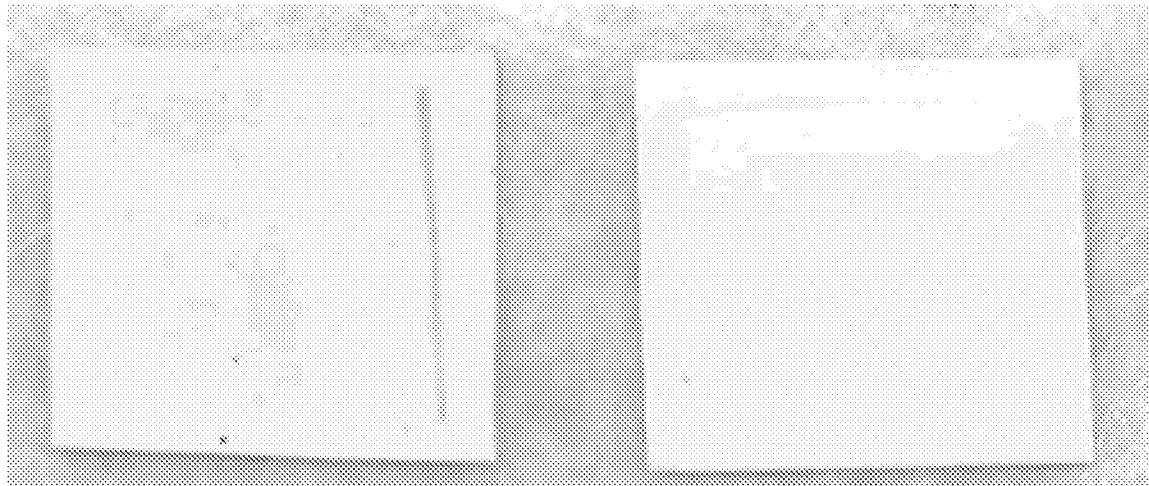
ФИГ. 55В

56/58



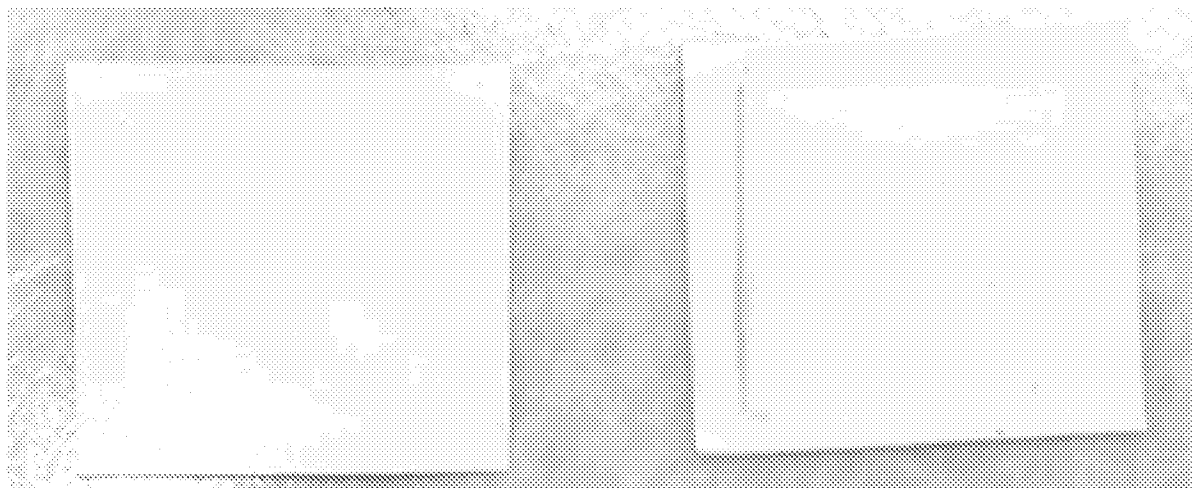
ФИГ. 56А

ФИГ. 56В



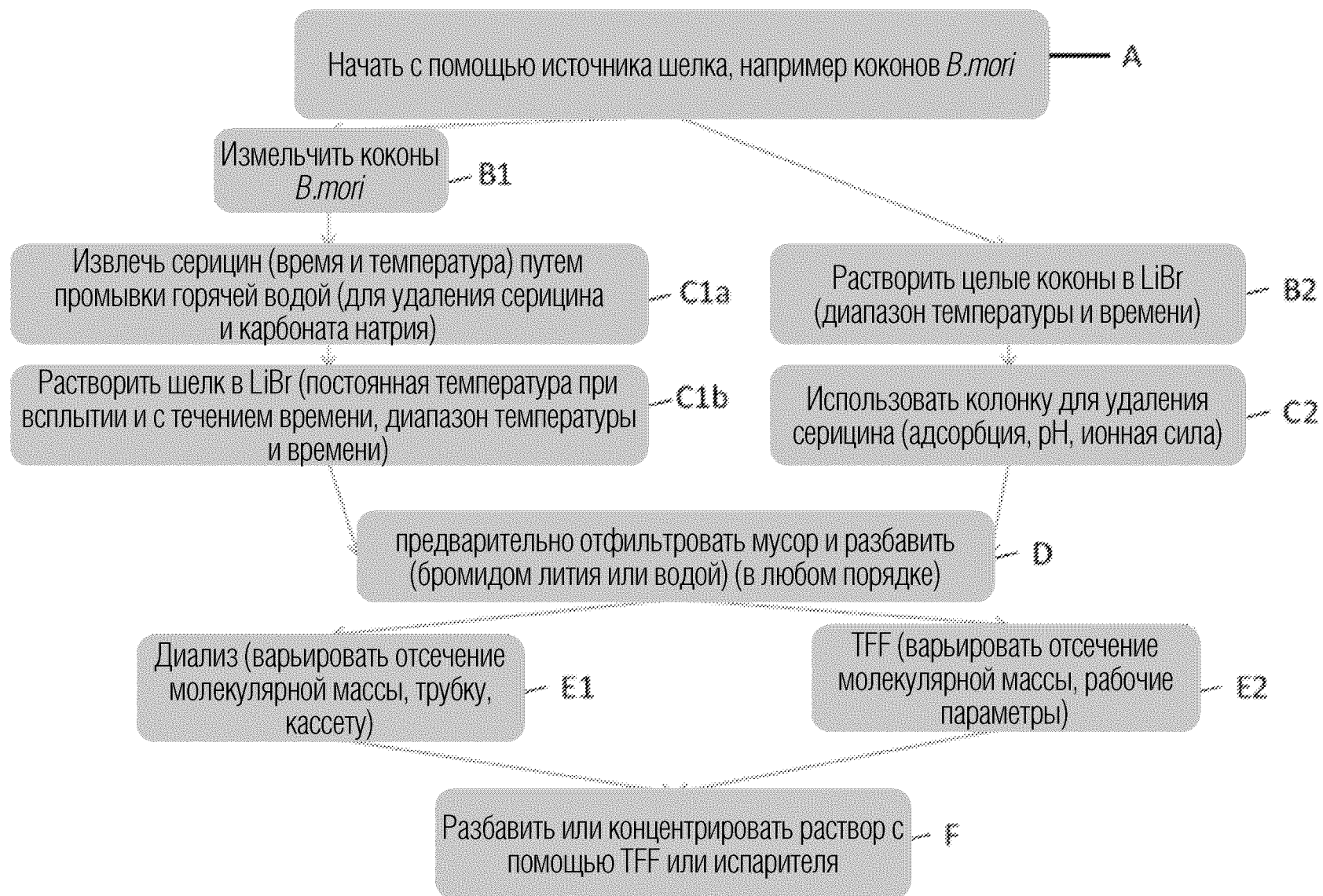
ФИГ. 56С

ФИГ. 56D

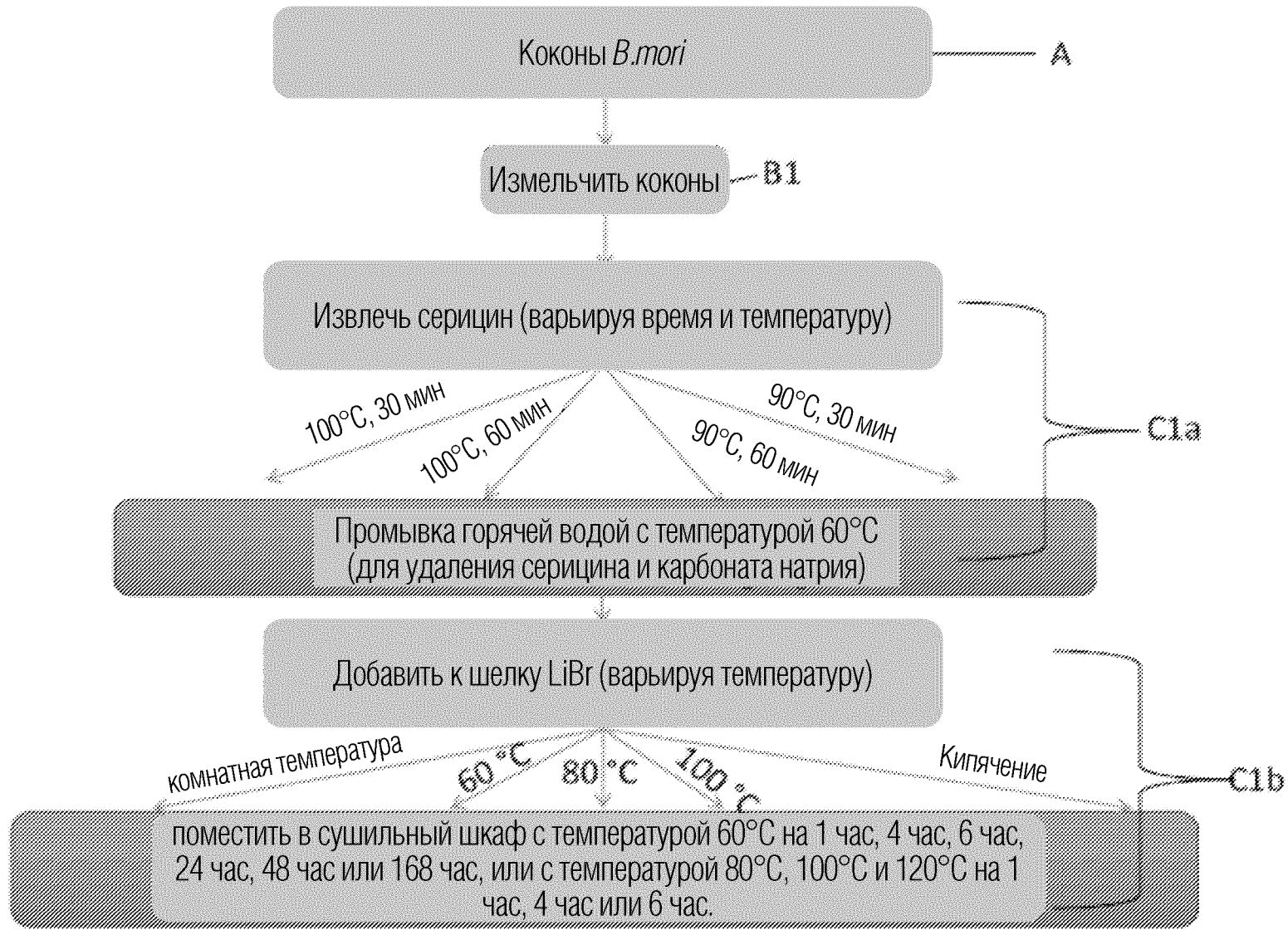


ФИГ. 56Е

ФИГ. 56F



ФИГ. 57



58/58

ФИГ. 58