

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202292691 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.11.21

(22) Дата подачи заявки
2021.03.24

(51) Int. Cl. *A24D 3/06* (2006.01)
A24D 1/20 (2020.01)
A24D 3/10 (2006.01)
A24D 3/17 (2020.01)

(54) ЖГУТ АЦЕТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ СО СРЕДНИМИ DRF И ОБЩИМ ВЕСОВЫМ НОМЕРОМ В ДЕНЬЕ

(31) 62/994,056

(32) 2020.03.24

(33) US

(86) PCT/US2021/023951

(87) WO 2021/195261 2021.09.30

(71) Заявитель:
ЭСИТЕЙТ ИНТЕРНЭШНЛ ЛЛК (US)

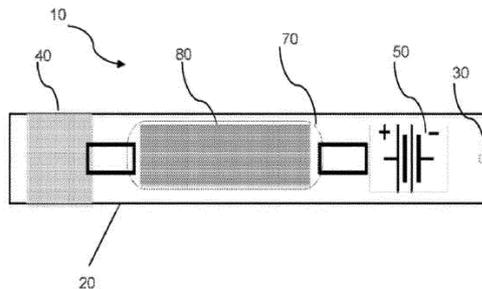
(72) Изобретатель:

Канен Филип, Лоикс Кристоф,
Бандрен Кристофер, Бэнкс Остин,
Сандерсон Уильям (US)

(74) Представитель:

Фелицына С.Б. (RU)

(57) Описаны жгуты, кипы и стержни фильтров из ацетата целлюлозы, которые характеризуются весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, для применения в курительных устройствах, в том числе устройствах, генерирующих аэрозоль, таких как электрически нагреваемая сигарета.



202292691 A1

202292691 A1

ЖГУТ АЦЕТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ СО СРЕДНИМИ DRF И ОБЩИМ ВЕСОВЫМ НОМЕРОМ В ДЕНЬЕ

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к жгуту ацетата целлюлозы, который характеризуется конкретными весовым номером элементарного волокна в денье и общим весовым номером в денье, и к применению такого жгута в курительных устройствах. В частности, настоящее изобретение относится к жгуту ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, для применения в курительных устройствах, в том числе в устройстве, генерирующем аэрозоль.

Уровень техники

Сложные эфиры целлюлозы, такие как ацетат целлюлозы, известны тем, что их применяют в фильтрах традиционных сигарет и других курительных изделиях, таких как устройства, генерирующие аэрозоль. Устройства, генерирующие аэрозоль, предоставляют курильщику аэрозоль, подобный табачному дыму, например, путем нагрева средства, генерирующего аэрозоль, с источником топлива, например табаком. Табак нагревается или сжигается в достаточной мере для испарения никотина и получения потока аэрозоля, содержащего никотин. Курительное изделие может содержать наружный цилиндр из топлива с удовлетворительными свойствами тления, предпочтительно из резаного табака или восстановленного табака, который окружает металлическую трубку, содержащую табак, восстановленный табак или другой источник никотина и водяной пар. В других устройствах, генерирующих аэрозоль, аэрозоль для вдыхания генерируется путем передачи тепла от источника тепла к физически отдельному субстрату, или материалу, образующему аэрозоль, который может быть расположен внутри, вокруг или выше по ходу потока относительно источника тепла. Во время потребления изделия, генерирующего аэрозоль, летучие соединения выделяются при помощи теплопередачи от источника тепла и увлекаются в воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль. По мере охлаждения выделившихся соединений при прохождении через охлаждающий элемент, они конденсируются с образованием аэрозоля, который вдыхает пользователь.

Как и в случае традиционных курительных изделий, устройства, генерирующие аэрозоль, содержат фильтр. Как и в случае традиционных курительных изделий, фильтр обычно сформирован из жгута сложного эфира целлюлозы, например жгута ацетата целлюлозы. Жгут сложного эфира целлюлозы, поставляемый изготовителям фильтров как

жгут сложного эфира целлюлозы, является изготовленным таким образом, что он соответствует определенным свойствам, необходимым для сигаретных фильтров, таким как твердость, перепад давления, изменчивость перепада давления, пухоотделение и пригодность к разрыхлению, причем целью является сигарета с приемлемым сопротивлением затяжке. Способы изготовления жгута сложного эфира целлюлозы продолжают совершенствоваться для улучшения свойств жгута с целью применения в сигаретных фильтрах.

В патенте Кореи №102058838 описана лента жгута ацетата целлюлозы, которая характеризуется общим весовым номером от 10000 денье до 40000 денье и весовым номером элементарного волокна от 6,0 денье до 20,0 денье, для применения в мундштуке электронной сигареты. В заявке на патент Японии №2019070217 описана лента жгута для электронных сигарет. В этой заявке заявляется лента жгута из ацетата целлюлозы, в которой множество элементарных волокон объединены в жгут и подвергнуты приданию извитости, и общий весовой номер установлен при значении в диапазоне от 23000 денье до 40000 денье, а весовой номер элементарного волокна равен 7,0 денье или более.

Поэтому, среди прочего, существует потребность в жгуте ацетата целлюлозы для формирования фильтров с требуемым перепадом давления, твердостью, размером и свойствами фильтрации, а также в жгуте, который может быть без проблем переработан с высокими скоростями в стержни фильтров.

Раскрытие сущности изобретения

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение направлено на устройство, генерирующее аэрозоль, которое содержит: изделие, генерирующее аэрозоль, при этом изделие, генерирующее аэрозоль содержит: субстрат, образующий аэрозоль; опорный элемент; элемент, охлаждающий аэрозоль; и мундштук, при этом мундштук содержит стержень из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины или менее. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться длиной окружности от 18 мм до 26 мм. Устройство, генерирующее аэрозоль, может поддерживать температуру аэрозоля при 250—350°C. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться твердостью по меньшей мере 85%. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 30 000 денье. Стержень из жгута ацетата

целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна, равным приблизительно 12 денье, и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье. Элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы могут характеризоваться формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «У», «Х», «К», «С», многолепестковую форму и любую их комбинацию. Жгут ацетата целлюлозы может характеризоваться процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение направлено на ленту жгута, содержащую жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 30 000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна, равным приблизительно 12 денье, и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье. Элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы могут характеризоваться формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «У», «Х», «К», «С», многолепестковую форму и любую их комбинацию. Жгут ацетата целлюлозы может характеризоваться процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

В некоторых аспектах настоящее изобретение направлено на способ формирования мундштука для устройства, генерирующего аэрозоль, при этом способ включает: формирование кипы из ленты жгута, которая характеризуется весовым номером

элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, при этом лента жгута содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы; извлечение из кипы и разрыхление ленты жгута с образованием жгута фильтра; формирование из жгута фильтра мундштука, содержащего стержень фильтра. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины или менее. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться длиной окружности от 18 мм до 26 мм. Устройство, генерирующее аэрозоль, может поддерживать температуру аэрозоля при 250—350°C. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться твердостью по меньшей мере 85%. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться общим весовым номером от 24000 денье до 30 000 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье. Стержень из жгута ацетата целлюлозы может характеризоваться весовым номером элементарного волокна, равным приблизительно 12 денье, и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье. Элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы могут характеризоваться формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и любую их комбинацию. Жгут ацетата целлюлозы может характеризоваться процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение будет лучше понятно с учетом прилагаемых неограничивающих фигур, на которых:

на фиг. 1 показан вид в поперечном разрезе изделия, генерирующего аэрозоль, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 2 показана фотография поперечного разреза жгута ацетата целлюлозы согласно вариантам осуществления настоящего изобретения;

на фиг. 3 показана фотография поперечного разреза жгута ацетата целлюлозы для сравнительного жгута;

на фиг. 4 показана коробчатая диаграмма UCE (обработки) в г-см/см согласно

вариантам осуществления настоящего изобретения.

Осуществление изобретения

Введение

Настоящее изобретение направлено на жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется средними весовым номером элементарного волокна, равным, например, от более 9 денье до менее 12,5 денье, и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. Этот жгут можно применять для формирования лент жгута, кип жгута и фильтров или мундштуков для курительных устройств, таких как устройства, генерирующие аэрозоль, или устройства, предназначенные для курения. Используемый в данном документе термин «устройство, генерирующее аэрозоль» не относится к традиционной сигарете.

Устройства, генерирующие аэрозоль, которые описаны в данном документе, могут содержать субстрат, образующий аэрозоль, опорный элемент, элемент, охлаждающий аэрозоль, и мундштук. Мундштук может быть сформирован из стержня из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна >9 денье и $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. Мундштук устройства, генерирующего аэрозоль, характеризуется низким перепадом давления в замкнутом пространстве, а также требуемой твердостью, доставкой аэрозоля при требуемой температуре и фильтрацией.

Настоящее изобретение также направлено на способы формирования мундштука устройств, генерирующих аэрозоль. Эти способы включают технологические этапы и параметры, которые обеспечивают стержень из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется заданными весовым номером элементарного волокна в денье и общим весовым номером в денье, без ущерба для качества жгута ацетата целлюлозы или мундштука устройства, генерирующего аэрозоль.

Предпочтительно, за счет применения стержня из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, значения перепада давления стержня уменьшаются с одновременным сохранением высокой прочности стержня, что ведет к улучшениям при затяжке с одновременным сохранением требуемой твердости мундштука. Хотя в фильтрах традиционных сигарет обычно применяют жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется низким drf (например, drf до 3,5 денье) и средним общим весовым номером в денье (например, общим весовым номером до 40000 денье), было удивительно и неожиданно обнаружено, что жгуты ацетата целлюлозы, которые характеризуются таким же общим весовым номером в денье, но большим drf,

можно использовать в мундштуке устройства, генерирующего аэрозоль (т.е. в нетрадиционной сигарете), или в качестве фильтра для других типов курительных устройств, таких как устройства для курения. В некоторых аспектах средние dpf и общий весовой номер в денье можно использовать в традиционных сигаретах. При использовании в мундштуке устройства, генерирующего аэрозоль, или в устройстве для курения, стержни, сформированные из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется dpf от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, способны достигать низкого перепада давления в замкнутом пространстве, что улучшает свойства затяжки устройства, генерирующего аэрозоль, с одновременным сохранением прочности и твердости мундштука устройства, генерирующего аэрозоль.

Кроме того, стержень из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, преимущественно характеризуется низким коэффициентом изменчивости перепада давления, который является важным рыночным параметром жгута ацетата целлюлозы, и более высокие значения которого являются нежелательными. Перепад давления (и перепад давления от стержня к стержню, C_v) в контексте данного документа измеряют следующим образом: с использованием Quality Test Module (QTM-6) для перепада давления от Cerulean, Ричмонд, Вирджиния, США, с трубкой для инкапсуляции — желтый латекс, (внутренний диаметр 5/16 дюйма)×(толщина стенки 0,015 дюйма), твердость по дюрометру 35 ± 5 , откалиброванный с помощью гири весом 1,0 г и стандартов Cerulean для круглых стержней и стекла, QTM установлен с помощью давления воздуха 50 фунтов/кв. дюйм, целевого расхода, равного $17,7 \text{ см}^3/\text{с}$, трубкой для инкапсуляции, (внутренний диаметр 5/16 дюйма)×0,015 дюйма (длина 157 мм (растяжение 8%)), и lf=on, cr=on, stop2=off, parity=off, baud=9600, Pd settle=0, inches=off, Pd=on, shape=off, roundness=off, ova=off, size-laser=on, suspend=off, wt=on, QTM ld=0, auto cal=off, protocol=0 (или 1, если HOST=on), host=off (или on — для соединения LIMS или PC), sw2 ident=2, sw1 ident=1, batch size=0, cofv=on, statistics=on, results=on, language=GB, printer=on, испытывали 30 предварительно кондиционированных стержней (предварительное кондиционирование в течение 48 ч при $22\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60\pm 2\%$), и сообщают значения перепада давления, C_v . В некоторых аспектах перепад давления, C_v , составляет менее 4,0%.

Дополнительно, жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, обеспечивает приемлемое извлечение из кипы, т.е. его можно

без проблем извлечь из кипы, и он является эффективным в устройствах для изготовления стержней при скоростях до 600 м/мин. Термин «извлечение из кипы» относится к плавности доставки с поверхности кипы. Обычно жгуты со средними весовым номером элементарного волокна в денье и общим весовым номером в денье не способны удовлетворять таким эксплуатационным требованиям на традиционных уровнях извитости жгута, так как они характеризуются высокими коэффициентами изменчивости перепада давления и проблемами при извлечении из кипы, в том числе отрывами и натяжениями. Коэффициент изменчивости перепада давления был уменьшен за счет повышения равномерности извитости жгута на уровнях извитости (энергии устранения извитости, «УСЕ») намного больше, чем при использовании в отношении традиционных единиц жгутов, которые характеризуются drf менее 9 денье.

Ацетат целлюлозы

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение относится к жгуту ацетата целлюлозы, переработанному в стержни фильтров для применения, например, в качестве фильтров в курительных устройствах или устройствах, генерирующих аэрозоль, например, в качестве мундштука или фильтра в устройстве, генерирующем аэрозоль. В некоторых аспектах «ацетат целлюлозы» относится к диацетату целлюлозы. В некоторых аспектах ацетат целлюлозы характеризуется степенью замещения от 2 до 2,6.

Ацетат целлюлозы можно получить посредством известных способов, включая способы, раскрытые в патенте США № 2740775 и в публикации заявки на патент США № 2013/0096297, полное содержание которых включено в данный документ посредством ссылки. Как правило, ацетилованную целлюлозу получают путем осуществления реакции целлюлозы с ацетилирующим средством в присутствии подходящего кислотного катализатора и последующей деэстерификации.

Жгут, лента жгута, кипы и способы получения кип

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения жгут ацетата целлюлозы сформирован так, что он характеризуется drf от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. Тогда жгут можно сформировать в ленту жгута, содержащую извитой жгут, и уложить в кипу для дальнейшего применения. Лента жгута может содержать множество элементарных волокон ацетата целлюлозы. В некоторых вариантах осуществления кипа может содержать более одной ленты жгута.

В некоторых вариантах осуществления кипа извитой ленты жгута характеризуется drf от более 9 денье до менее 12,5 денье, например drf от 9,5 денье до менее 12,5 денье, drf от 10 денье до менее 12,5 денье, drf от 9,5 денье до 12,3 денье, drf от 10 денье до 12,3 денье, drf от 10,5 денье до 12,3 денье, drf от 10,5 денье до 12,3 денье, drf от 11 денье до

12,3 денье, dpf от 11 денье до 12 денье или dpf приблизительно 12 денье. Что касается dpf, изменчивость в виде процентного коэффициента изменчивости (%CV) может составлять менее 15%, например менее 12%, менее 10% или менее 8%, менее 6%, менее 4% при измерении с помощью испытательного оборудования Favimat. Favimat представляет собой полуавтоматический, управляемый микропроцессором прибор для испытания на разрыв, который действует в соответствии с принципом постоянной скорости растяжения (DIN 51221, 53816; ISO 5079 («Текстильные волокна — Определение силы разрыва и удлинения при разрыве отдельных волокон»)) с встроенной измерительной головкой для измерения тонины в соответствии с виброскопическим принципом испытаний с использованием постоянных растягивающего усилия и базовой длины и переменной выходной частоты (ASTM D 1577 («Стандартные способы испытаний линейной плотности текстильных волокон»); BISFA 1985/1989, глава F). Что касается диапазонов, изменчивость может находиться в диапазоне от 1% до 15%, от 1% до 12%, от 1% до 10%, от 1% до 8%, от 1% до 6%, от 1% до 4%, от 2% до 15%, от 2% до 12%, от 2% до 10%, от 2% до 8%, от 2% до 6% или от 2% до 4%.

Кипа извитой ленты жгута может характеризоваться общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, например от 20500 денье до 40000 денье, от 21000 денье до 40000 денье, от 21000 денье до 35000 денье, от 21000 денье до 30000 денье, от 24000 денье до 35000 денье, от 24000 денье до 30000 денье или от 25000 денье до 28000 денье. В некоторых вариантах осуществления извитая лента жгута содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы.

Как правило, получение кипы лент жгутов может включать прядение элементарных волокон из прядильного раствора, формирование ленты жгута из элементарных волокон, придание извитости ленте жгута и укладывание извитой ленты жгута в кипы. При прядении элементарных волокон можно использовать разные температуры как для воды, так и для воздуха. В некоторых аспектах эти температуры и температурные профили температуры можно модифицировать для обеспечения должного времени сушки и обеспечения должного удаления растворителя (например, ацетона) из волокна с целью получения должным образом выраженных поперечных сечений элементарных волокон без искажений. В рамках указанного получения необязательные этапы могут включать, но без ограничения, нагревание элементарных волокон после прядения, нанесение отделки или добавки на элементарные волокна и/или ленту жгута перед приданием извитости и кондиционирование извитой ленты жгута. Параметры по меньшей мере этих этапов являются важными для получения кип, выполненных с возможностью получения фильтров для курительного устройства, описанных в данном

документе. Следует отметить, что кипы могут варьироваться по размеру и форме в соответствии с требованиями для дальнейшей обработки.

Элементарные волокна для применения в настоящем изобретении могут иметь любую подходящую форму поперечного сечения, включая без ограничения круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и их любой гибрид. Используемый в данном документе термин «многолепестковый» относится к форме поперечного сечения, имеющей точку (необязательно в центре поперечного сечения), от которой отходят по меньшей мере два лепестка (необязательно равноудаленные или одинакового размера). В некоторых аспектах поперечное сечение имеет «Y»-образную форму. Поперечное сечение элементарных волокон характеризуется малыми искажениями, например менее 15%, менее 10%, менее 5%, менее 1%, или не содержит искажения и должно характеризоваться минимальными деформациями. Процентную долю искажений можно определить путем визуального осмотра поперечного разреза волокон при рассмотрении под микроскопом. Поперечное сечение элементарных волокон также должно являться равномерным. Без ограничения теорией можно предположить, что при наличии поперечных сечений, не содержащих искажений, жгут можно обрабатывать на высокоскоростном оборудовании для изготовления стержней без проблем повреждения волокон, таких как разорванные волокна и пух. Такие проблемы повреждения волокон могут вызывать частые простои устройства для изготовления стержней и требовать дополнительно очистки.

Элементарные волокна для применения в настоящем изобретении можно получить любым способом, известным специалисту в данной области техники. В некоторых вариантах осуществления элементарные волокна можно получить путем прядения прядильного раствора через фильеру. Используемый в данном документе термин «прядильный раствор» относится к раствору и/или суспензии ацетата целлюлозы, из которых получают элементарные волокна. В некоторых вариантах осуществления прядильный раствор может содержать ацетат целлюлозы и растворители. В некоторых вариантах осуществления прядильный раствор для применения вместе с настоящим изобретением может содержать ацетат целлюлозы, растворители и добавки. Следует отметить, что добавки дополнительно подробно описаны в данном документе.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать обработку элементарных волокон для получения поверхностных функциональных групп на элементарных волокнах. В некоторых вариантах осуществления элементарные волокна могут иметь поверхностные функциональные группы, включая без ограничения центры

биоразлагаемости (например, дефектные центры для увеличения площади поверхности с целью повышения биоразлагаемости), центры химического взаимодействия (например, группы карбоновой кислоты для последующей функционализации), активные центры связывания частиц (например, сульфидные центры, связывающие частицы золота, или хелатирующие группы для связывания частиц оксида железа), фрагменты серы или любую их комбинацию. Специалисту в данной области техники должно быть понятно множество способов и механизмов получения поверхностных функциональных групп. Некоторые варианты осуществления могут включать окунание, распыление, ионизацию, функционализацию, кислотную обработку, гидролиз, воздействие плазмы, воздействие ионизированного газа или любую их комбинацию для получения поверхностных функциональных групп. Подходящими химическими веществами для обеспечения поверхностных функциональных групп могут являться любые химические вещества или наборы химических веществ, способных вступать в реакцию с ацетатом целлюлозы, включая без ограничения кислоты (например, серную кислоту, азотную кислоту, уксусную кислоту, фтористоводородную кислоту, хлористоводородную кислоту и т.п.), восстанавливающие средства (например, LiAlH_4 , NaBH_4 , H_2/Pt и т.п.), реактивы Гриньяра (например, CH_3MgBr и т.п.), средство трансэстерификации, амины (например, $\text{R}-\text{NH}_2$, например CH_3NH_2) или любую их комбинацию. Воздействие плазмы и/или ионизированных газов может вызывать реакцию с поверхностью, вызывать дефекты на поверхности или приводить к любой комбинации данных явлений. Указанные дефекты могут увеличить площадь поверхности элементарных волокон, что может обеспечить увеличение загрузки и/или большую эффективность фильтрации конечных фильтровальных изделий.

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение может включать формирование лент жгутов из множества элементарных волокон, например элементарных волокон ацетата целлюлозы. В некоторых вариантах осуществления лента жгута может характеризоваться drf и общим весовым номером в денье, описанными в данном документе, например всеми значениями от >9 денье до $<12,5$ денье и от 20000 денье до 40000 денье.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения лента жгута может содержать более одного типа элементарного волокна. В некоторых вариантах осуществления более чем один тип элементарного волокна может варьироваться в зависимости от drf , формы поперечного сечения, состава, обработки перед формированием ленты жгута или любой их комбинации. Примеры подходящих дополнительных элементарных волокон могут включать, но без ограничения, углеродные

элементарные волокна, активированные углеродные элементарные волокна, природные волокна, синтетические элементарные волокна, элементарные волокна ацетата целлюлозы с весовым номером элементарного волокна менее приблизительно 9 денье или любую их комбинацию.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать придание извитости ленте жгута для формирования извитой ленты жгута. Придание извитости ленте жгута может включать применение любой подходящей методики придания извитости, известной специалистам в данной области техники. Эти методики могут включать применение различных аппаратов, в том числе без ограничения камеры гофрирования или зубчатого колеса. Неограничивающие примеры аппаратов для придания извитости и механизмов, с помощью которых они работают, можно найти в патентах США №№7610852 и 7585441, значимые описания и раскрытия которых включены посредством ссылки в данный документ. Подходящие устройства для придания извитости с камерой для гофрирования могут иметь гладкие прижимные валики, резьбовые или рифленые прижимные валики, текстурированные прижимные валики, верхние клапаны, нижние клапаны или любую их комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления придание извитости можно также охарактеризовать при помощи энергии устранения извитости (UCE) и прочности на разрыв (BS). Используемый в данном документе термин «UCE» представляет собой величину работы, необходимой для устранения извитости ленты жгута. UCE представляет собой площадь под кривой «нагрузка-удлинение» между заданными пределами нагрузки в расчете на единицу длины растянутого образца (на верхнем пределе нагрузки). BS берут в высшей точке нагрузки кривой «напряжение-относительная деформация» и вычисляют с учетом двойной толщины жгута. Жгут должен удовлетворять требованиям минимальной прочности, для того чтобы его можно было без разрыва обрабатывать при помощи устройства для изготовления стержней. UCE можно измерять или в ходе процесса («UCE в процессе» представляет собой UCE, измеренную, когда жгут уложен или заплетен перед укладыванием в кипы), или для кипы жгута («UCE кипы»). В целом UCE и BS можно измерить следующим образом:

предварительное кондиционирование образца ленты жгута (24 часа при $22\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60\pm 2\%$ — для испытания UCE кипы, в пределах 2 часов при $22\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60\pm 2\%$ — для испытания UCE в процессе),

предварительное разрезание образца ленты жгута,

прогрев (приблизительно 20 минут перед традиционной калибровкой) устройства Instron для испытания на растяжение (модель 1130, шестерни крейцкопфа — №№R1940-1

и R940-2, программное обеспечение для сбора и анализа данных Instron Series IX-Version 6, динамометрический датчик Instron с максимальным пределом измерения 50 кг, верхний роликовый узел Instron, высококачественные действующие без скольжения зажимные поверхности размером 1×4 дюйма и толщиной 1/8 дюйма),

нагружение предварительно кондиционированного образца ленты жгута (длиной приблизительно 76 см), обмотанной поверх и равномерно распределенной относительно центра верхнего ролика,

предварительное натяжение ленты жгута (осторожное натяжение до 100 ± 2 г на устройстве цифровой индикации),

зажимание каждого конца образца в нижнем из действующих без скольжения зажимных устройств для получения базовой длины образца 50 см (зажимание под самым высоким доступным давлением, но не превышающим рекомендации изготовителя; базовая длина измеряется от верхнего из действующих без скольжения зажимных устройств), и

испытание при скорости крейцкопфа 30 см/мин до разрыва ленты жгута (Instron, модель 1130).

Среднее для по меньшей мере трех точек данных предоставляет UCE, которую вычисляют по формуле I:

$$\text{формула I: } UCE \text{ (г-см/см)} = (E * 1000) / ((D * 2) + 500),$$

где (E) — энергия (г-см) между пределами нагрузки 0,220 кг и 6 кг или 10 кг, которые, согласно требованиям, должны быть ниже прочности на разрыв, (D) — смещение в единицах мм в заданной точке (6 кг или 10 кг), (2) — множитель для поправки на сдвоенный образец, и (500) — исходная базовая длина (мм). В некоторых аспектах UCE в процессе измеряют при верхнем пределе нагрузки и смещении 10 кг, а UCE кипы измеряют при верхнем пределе нагрузки и смещении 6 кг.

Прочность на разрыв (BS) можно вычислить по формуле II:

$$\text{формула II: } BS = L,$$

где (L) — нагрузка, измеренная при максимальной нагрузке (кг).

UCE кипы может находиться в диапазоне от нижнего предела, равного приблизительно 200 г-см/см, 225 г-см/см, 250 г-см/см или 260 г-см/см, до верхнего предела, равного приблизительно 400 г-см/см, 350 г-см/см, 325 г-см/см или 300 г-см/см, при этом UCE может находиться в диапазоне от любого нижнего предела до любого верхнего предела и охватывать любое подмножество между ними. Отношение UCE в процессе к UCE кипы, испытанных при одинаковом верхнем пределе и смещении, можно вычислить путем применения отклонения к UCE в процессе, так как известно, что UCE

увеличивается от UCE в процессе к UCE кипы. Отклонение между UCE в процессе и UCE кипы составляет приблизительно 20 единиц UCE. Обычно UCE в процессе измеряют с целью контроля придания извитости, тогда как UCE кипы измеряют после формирования кипы жгута. Отношение UCE в процессе к UCE кипы при испытании UCE в процессе при верхнем пределе нагрузки процесса и смещении 10 кг, и испытании UCE кипы при верхнем пределе нагрузки и смещении 6 кг составляет приблизительно -50 единиц UCE. В некоторых аспектах UCE в процессе может находиться в диапазоне от 270 г-см/см до 350 г-см/см, от 280 г-см/см до 340 г-см/см или от 290 г-см/см до 330 г-см/см. UCE кипы может находиться в диапазоне от 200 г-см/см до 370 г-см/см, от 200 г-см/см до 360 г-см/см или от 200 г-см/см до 350 г-см/см или в любом диапазоне или при любом значении между ними.

Примерные технические условия UCE (обработки) для drpf 12 денье и общего весового номера 40000 денье находятся в диапазоне от 290 г-см/см до 350 г-см/см, причем целевое значение составляет 320 г-см/см. Примерные технические условия UCE (обработки) для drpf 12 денье и общего весового номера 25000 денье находятся в диапазоне от 270 г-см/см до 350 г-см/см, причем целевое значение составляет 300 г-см/см. Примерные технические условия UCE (обработки) для drpf 12 денье и общего весового номера 28000 денье находятся в диапазоне от 260 г-см/см до 310 г-см/см, причем целевое значение составляет 290 г-см/см. Технические условия UCE кипы можно определить путем добавления 20 к каждому значению. Таким образом, примерные технические условия UCE кипы для drpf 12 и общего весового номера 40000 денье находятся в диапазоне от 310 г-см/см до 370 г-см/см, причем целевое значение составляет 340 г-см/см. Примерные технические условия UCE кипы для drpf 12 и общего весового номера 25000 денье находятся в диапазоне от 290 г-см/см до 370 г-см/см, причем целевое значение составляет 320 г-см/см. Примерные технические условия UCE кипы для drpf 12 и общего весового номера 28000 денье находятся в диапазоне от 280 г-см/см до 330 г-см/см, причем целевое значение составляет 310 г-см/см.

Было неожиданно обнаружено, что жгут ацетата целлюлозы со средним общим весовым номером в денье проявляет прочность на разрыв и UCE, подобные традиционному жгуту, т.е. жгуту, который характеризуется меньшим drpf.

Конфигурация извитости может влиять на обрабатываемость конечной кипы. Примеры конфигураций извитости могут включать без ограничения боковую, вертикальную, нечто среднее между боковой и вертикальной, произвольную конфигурацию или любую их комбинацию. Используемый в данном документе термин «боковой» при описании ориентации извитости относится к завиткам или изгибам

волокон в плоскости ленты жгута. Используемый в данном документе термин «вертикальный» при описании ориентации извитости относится к завиткам, выступающим за пределы плоскости ленты жгута и перпендикулярным к плоскости ленты жгута. Следует отметить, что термины «боковой» и «вертикальный» относятся к общей полученной ориентации извитости и могут иметь отклонение от указанной конфигурации на ± 30 градусов.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения извитая лента жгута может содержать элементарные волокна с первой конфигурацией извитости и элементарные волокна со второй конфигурацией извитости.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения извитая лента жгута может содержать элементарные волокна с по меньшей мере вертикальной конфигурацией извитости вблизи краев и элементарные волокна с по меньшей мере боковой конфигурацией извитости вблизи центра. В некоторых вариантах осуществления извитая лента жгута может содержать элементарные волокна с боковой конфигурацией извитости вблизи краев и элементарные волокна с вертикальной конфигурацией извитости вблизи центра.

Конфигурация извитости может быть важной для обрабатываемости конечной кипы на последующих этапах обработки, например боковая конфигурация извитости может обеспечить лучшее сцепление элементарных волокон, чем вертикальная конфигурация извитости, если не будут предприняты дополнительные шаги для улучшения сцепления. Для достижения боковой извитости можно манипулировать по меньшей мере одним из трех технологических параметров, например содержанием воды в ленте жгута перед приданием извитости, толщиной ленты жгута во время придания извитости и соотношением усилий прижатия и клапанов во время придания извитости.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения элементарные волокна могут быть склеены друг с другом для обеспечения лучшей обрабатываемости конечной кипы. Хотя адгезионные добавки можно применять в сочетании с любой конфигурацией извитости, преимущественным может быть применение адгезионных добавок с вертикальной конфигурацией извитости. В некоторых вариантах осуществления склеивание может включать адгезионные добавки на элементарных волокнах и/или в них. Примеры таких адгезионных добавок могут включать без ограничения связующие, адгезивы, смолы, вещества, придающие клейкость, или любую их комбинацию. Следует отметить, что можно применять любую добавку, описанную в данном документе, или иную, способную склеивать два элементарных волокна вместе, которая может включать без ограничения активные частицы, активные соединения, ионообменные смолы,

цеолиты, наночастицы, керамические частицы, смягчающие средства, пластификаторы, пигменты, красители, ароматизаторы, отдушки, везикулы с контролируемым высвобождением, модификаторы поверхности, смазывающие вещества, эмульгаторы, витамины, пероксиды, биоциды, противогрибковые, противомикробные, антистатические средства, замедлители горения, противовспенивающие средства, средства, способствующие разложению, модификаторы проводимости, стабилизаторы или любую их комбинацию. Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать добавление адгезионных добавок к элементарным волокнам (внутрь, на, или обоими способами) путем включения адгезионных добавок в прядильный раствор, включения адгезионных добавок в отделку, нанесения адгезионных добавок на элементарные волокна (до, после и/или во время формирования ленты жгута), нанесения адгезионных добавок на ленту жгута (до, после и/или во время придания извитости) или любой их комбинации. В некоторых аспектах диоксид титана присутствует в количестве более 0,01 вес.%, как, например, от 0,01 вес.% до 1 вес.%. В других аспектах диоксид титана присутствует в количестве 0,01 вес.% или менее, как, например, от 0 вес.% до 0,01 вес.%.

Кроме того, некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать нагрев элементарных волокон до, после и/или во время придания извитости. Хотя указанный нагрев можно применять в сочетании с любой конфигурацией извитости, преимущественным может быть применение указанного нагрева с вертикальной конфигурацией извитости. Указанный нагрев может включать воздействие на элементарные волокна ленты жгута пара, аэрозольных соединений (например, пластификаторов), жидкостей, нагретых жидкостей, прямых источников тепла, непрямых источников тепла, источников излучения, которые вызывают выделение тепла добавками в элементарных волокнах (например, наночастицами), или любой их комбинации.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать кондиционирование извитой ленты жгута. Кондиционирование можно применять для получения извитой ленты жгута, характеризующейся остаточным содержанием ацетона, составляющим 0,5% вес/вес извитой ленты жгута или меньше. Кондиционирование можно применять для получения извитой ленты жгута, характеризующейся остаточным содержанием воды, составляющим 8% вес/вес извитой ленты жгута или меньше. Кондиционирование может включать воздействие на элементарные волокна извитой ленты жгута пара, аэрозольных соединений (например, пластификаторов), жидкостей, нагретых жидкостей, прямых источников тепла, непрямых источников тепла, источников излучения, которые вызывают выделение тепла добавками в элементарных волокнах

(например, наночастицами), или любой их комбинации.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать укладывание извитой ленты жгута в кипы для получения кипы. В некоторых вариантах осуществления укладывание в кипы может включать размещение, например, укладывание, настиление или помещение жгута в бак по определенной схеме размещения. Следует отметить, что термин «бак» используется в общем смысле для обозначения контейнера, который может иметь любую форму, предпочтительно квадратную или прямоугольную, и быть выполнен из любого материала. Используемый в данном документе термин «схема размещения» относится к любой конфигурации, которая может меняться или не меняться во время размещения. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения схема размещения может представлять собой по сути зигзаг, характеризующийся периодичностью от приблизительно 0,5 цикла/фут до приблизительно 6 циклов/фут. В некоторых вариантах осуществления размещение может включать уплотнение извитой ленты жгута с коэффициентом уплотнения от приблизительно 10 м/м до приблизительно 40 м/м. Используемый в данном документе термин «уплотнение» относится к предоставлению возможности ленте жгута располагаться по меньшей мере частично на самой себе для того, чтобы разместить большую фактическую длину ленты жгута, чем линейное расстояние, на котором она размещена. Используемый в данном документе термин «коэффициент уплотнения» относится к длине ленты жгута, деленной на линейное расстояние, на котором она размещена.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения укладывание в кипы может включать прессование извитой ленты жгута, которая была помещена в подходящий контейнер.

В некоторых вариантах осуществления кипа содержит извитую ленту жгута, которая характеризуется drf от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, при этом извитая лента жгута содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы. Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать перемещение извитой ленты жгута из кипы в устройство с целью формирования стержня фильтра.

Стержни фильтров

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения кипу извитой ленты жгута, которая характеризуется средними drf и общим весовым номером в денье (как описано выше), можно использовать для формирования стержней фильтров, подходящих для применения в курительных устройствах, например традиционных

сигаретах, устройствах для курения или устройствах, генерирующих аэрозоль. Примеры лент жгутов с подходящими средними drf и общим весовым номером в денье могут представлять собой ленты жгутов, которые соответствуют различным вариантам осуществления, описанным в данном документе.

Стержень фильтра из ацетата целлюлозы может представлять собой ацетат целлюлозы без обертки. Стержень фильтра может характеризоваться формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и любую их комбинацию. В некоторых аспектах поперечное сечение стержня фильтра имеет Y-образную форму.

Жгут ацетата целлюлозы, описанный в данном документе, может быть изготовлен в виде стержня фильтра для применения в качестве фильтра из жгута ацетата целлюлозы в курительном устройстве. Способ формирования фильтра может включать подачу ленты жгута (извитой или иной), которая характеризуется средними drf и общим весовым номером в денье, из кипы в устройство, способное изготавливать стержни фильтров. В некоторых вариантах осуществления получение стержня фильтра может включать несколько этапов, в том числе, но без ограничения, по меньшей мере один из следующих: обжатие извитой ленты жгута в обжатую ленту жгута; необязательно, обработка обжатой ленты жгута добавкой; направление обжатой ленты жгута, обеспечивающее получение непрерывного шнура жгута; обертывание непрерывного шнура жгута бумагой для получения обернутого стержня из жгута; или, альтернативно, пропуск этапа обертывания для получения стержня из жгута без обертки; склеивание бумаги обернутого стержня из жгута для получения отрезка стержня фильтра; разрезание отрезка стержня фильтра на стержни фильтров, фильтры и/или секции фильтра; или любую их комбинацию. В некоторых вариантах осуществления получение фильтров и/или секций фильтра может включать разрезание отрезков стержня фильтра или стержней фильтров. В некоторых вариантах осуществления изготовление секций фильтра может включать разрезание отрезков стержня фильтра, стержней фильтров или фильтров. Отрезки стержня фильтра, стержни фильтров и/или секции фильтра могут иметь любую форму поперечного сечения, в том числе, но без ограничения, круглую, по сути круглую, овальную, по сути овальную, многоугольную (включая формы со скругленными углами) или любой их гибридом.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать по меньшей мере однократную обработку обжатой ленты жгута добавками. В некоторых вариантах осуществления обработка может происходить в то время, пока обжатая лента

жгута характеризуется большой шириной от края до края, и/или во время направления обжаренной ленты жгута. Когда добавка имеет форму частиц, указанная обработка может преимущественно, но не обязательно, происходить во время направления. Следует отметить, что обработку можно осуществлять любым способом, включая, но без ограничения, нанесение, окунание, погружение, опускание под слой жидкости, замачивание, ополаскивание, промывание, окрашивание, нанесение покрытия, обливание, опрыскивание, распыление, размещение, опудривание, разбрызгивание, приклеивание или любую их комбинацию.

Подходящие добавки могут включать добавки, описанные выше, в том числе, но без ограничения, активные частицы, активные соединения, ионообменные смолы, цеолиты, наночастицы, керамические частицы, смягчающие средства, пластификаторы, пигменты, красители, ароматизаторы, отдушки, везикулы с контролируемым высвобождением, связующие, адгезивы, вещества, придающие клейкость, модификаторы поверхности, смазывающие вещества, эмульгаторы, витамины, пероксиды, биоциды, противогрибковые, противомикробные, антистатические средства, антипирены, противовспенивающие средства, средства, способствующие разложению, модификаторы проводимости, стабилизаторы и любую их комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения добавки, например активные частицы и/или активные соединения, могут быть способны сокращать и/или удалять компоненты потока дыма из потока дыма. Специалисту в данной области техники в свете настоящего изобретения должно быть понятно, что для других применений фильтра поток дыма можно заменить потоком текучей среды. Примеры компонентов потока дыма могут включать, но без ограничения, ацетальдегид, ацетамид, ацетон, акролеин, акриламид, акрилонитрил, афлатоксин В-1,4-аминобифенил, 1-аминонафталин, 2-аминонафталин, аммиак, соли аммония, анабазин, анатабин, о-анизидин, мышьяк, А- α -С, бенз[а]антрацен, бенз[б]флуорантен, бенз[j]ацеантрилен, бенз[к]флуорантен, бензол, бензо[б]фуран, бензо[а]пирен, бензо[с]фенантрен, бериллий, 1,3-бутадиен, бутиральдегид, кадмий, кофеиновую кислоту, монооксид углерода, катехин, хлорированные диоксины/фураны, хром, хризен, кобальт, кумарин, крезол, кротоновый альдегид, циклопента[с,d]пирен, дибенз[а,h]акридин, дибенз[а,j]акридин, дибенз[а,h]антрацен, дибензо[с,g]карбазол, дибензо[а,e]пирен, дибензо[а,h]пирен, дибензо[а,i]пирен, дибензо[а,l]пирен, 2,6-диметиланилин, этилкарбамат (уретан), этилбензол, этиленоксид, эвгенол, формальдегид, фуран, glu-P-1, glu-P-2, гидразин, циановодород, гидрохинон, индено[1,2,3-cd]пирен, IQ, изопрен, свинец, MeA- α -С, ртуть, метилэтилкетон, 5-метилхризен, 4-(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанон (NNK), 4-

(метилнитрозамино)-1-(3-пиридил)-1-бутанол (NNAL), нафталин, никель, никотин, нитрат, оксид азота(II), оксид азота, нитрит, нитробензол, нитрометан, 2-нитропропан, N-нитрозоанабазин (NAB), N-нитрозодиэтанолламин (NDELA), N-нитрозодиэтиламин, N-нитрозодиметиламин (NDMA), N-нитрозометилэтиламин, N-нитрозоморфолин (NMOR), N-нитрозонорникотин (NNN), N-нитрозопиперидин (NPIP), N-нитрозопирролидин (NPYR), N-нитрозосаркозин (NSAR), фенол, PhIP, полоний-210 (радиоактивный изотоп), пропионовый альдегид, пропиленоксид, пиридин, хинолин, резорцин, селен, стирол, смолы, 2-толуидин, толуол, Tgp-P-1, Tgp-P-2, уран-235 (радиоактивный изотоп), уран-238 (радиоактивный изотоп), винилацетат, винилхлорид или любую их комбинацию. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения добавки могут быть способны сокращать и/или удалять компонент из потока текучей среды. Подходящие компоненты могут включать, но без ограничения, частицы пыли, пыльцу, плесень, бактерии, озон и т.п. или любую их комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления, в случае обертывания, подходящая бумага может включать, но без ограничения, ободковую бумагу, бумагу для обертки заглушки, ободковые бумажные основы, бумагу на древесной основе, бумагу, содержащую лен, льняную бумагу, функционализированную бумагу, бумагу со специальной маркировкой, цветную бумагу, бумагу с высокой пористостью, гофрированную бумагу, бумагу с высокой поверхностной прочностью или любую их комбинацию. Специалисту в данной области техники в свете настоящего изобретения должно быть понятно, что бумагу можно заменить любым известным листовым материалом. В некоторых вариантах осуществления бумага может содержать добавки, проклейки, средства для обеспечения пригодности к печати или любую их комбинацию. В некоторых вариантах осуществления фильтр представляет собой фильтр из ацетата целлюлозы без обертки. Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать склеивание бумаги обернутого стержня из жгута, что обеспечивает получение отрезка стержня фильтра. Склеивание может быть выполнено с помощью любого известного клея, способного закреплять бумагу, обернутую вокруг стержня из жгута, за счет адгезии.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать разрезание отрезка стержня фильтра на стержни фильтров и/или секции фильтра. Разрезание может включать любой известный способ и/или устройство резания. Длина стержня фильтра может находиться в диапазоне от нижнего предела, равного приблизительно 50 мм, 75 мм или 100 мм, до верхнего предела, равного приблизительно 150 мм, 140 мм, 130 мм, 120 мм, 110 мм или 100 мм, причем эта длина может находиться в диапазоне от любого нижнего предела до любого верхнего предела и охватывать любое

подмножество между ними. Длина фильтра может находиться в диапазоне от нижнего предела, равного приблизительно 20 мм, 25 мм или 30 мм, до верхнего предела, равного приблизительно 50 мм, 45 мм или 40 мм, причем эта длина может находиться в диапазоне от любого нижнего предела до любого верхнего предела и охватывать любое подмножество между ними. Длина секции фильтра может находиться в диапазоне от нижнего предела, равного приблизительно 3 мм, 4 мм или 5 мм, до верхнего предела, равного приблизительно 15 мм, 14 мм, 13 мм, 12 мм, 11 мм или 10 мм, причем эта длина может находиться в диапазоне от любого нижнего предела до любого верхнего предела и охватывать любое подмножество между ними.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать соединение по меньшей мере двух секций фильтра. Некоторые варианты осуществления могут включать соединение по меньшей мере двух секций фильтра в сообщении по текучей среде одна с другой. Соединение может включать, но без ограничения, сочленение, присоединение, объединение, привязку, связывание или т.п. В некоторых вариантах осуществления соединение может представлять собой соединение «торец к торцу» вдоль продольной оси секций фильтра. В некоторых вариантах осуществления соединение по меньшей мере двух секций фильтра может образовывать секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра. Некоторые варианты осуществления могут включать предоставление по меньшей мере двух секций фильтра в соответствующих емкостях, например бункерах, контейнерах, ящиках, барабанах, мешках или картонных коробках перед соединением. Некоторые варианты осуществления могут включать подачу по меньшей мере двух секций фильтра в ряд, при этом секции чередуются. Некоторые варианты осуществления могут включать обертывание по меньшей мере двух секций фильтра бумагой для формирования сегментированного фильтра и/или сегментированного стержня фильтра. Некоторые варианты осуществления могут включать транспортировку сегментированного фильтра и/или сегментированного стержня фильтра для хранения или применения.

В некоторых вариантах осуществления фильтр может представлять собой секционный фильтр. Некоторые варианты осуществления могут включать секционный фильтр, в котором по меньшей мере одна первая секция представляет собой секцию фильтра, описанную в данном документе, а по меньшей мере одна вторая секция фильтра может содержать, но без ограничения, полости, пористые массы, полипропилен, полиэтилен, полиолефиновый жгут, полипропиленовый жгут, полиэтилентерефталат, полибутилентерефталат, случайно ориентированный ацетат, бумагу, гофрированную бумагу, концентрические фильтры, углерод на жгутах, кремнезем, силикат магния,

цеолиты, молекулярные сита, соли, катализаторы, хлорид натрия, нейлон, ароматизаторы, табак, капсулы, целлюлозу, производные целлюлозы, ацетат целлюлозы, каталитические конвертеры, пентоксид иода, крупные порошки, частицы углерода, углеродные волокна, волокна, стеклянные шарики, наночастицы, пустотные камеры, пустотные камеры с перегородками или любую их комбинацию. Следует отметить, что термины «первый» и «второй» используются в данном описании для ясности и не предполагают какое-либо упорядочение или взаимное расположение. В некоторых вариантах осуществления вторая секция фильтра может представлять собой секцию фильтра из ацетата целлюлозы, которая характеризуется перепадом давления в замкнутом пространстве (EPD), отличным от первой секции фильтра. В некоторых вариантах осуществления первая секция фильтра и вторая секция фильтра могут представлять собой разные секции фильтра, описанные в данном документе, например, с разными добавками, разными концентрациями добавки, разными EPD, разными общими весовыми номерами в денье, разными dpf или любой их комбинацией.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения стержни фильтров, фильтры, секции фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров могут содержать по меньшей мере одну полость. В некоторых вариантах осуществления полость находится между двумя секциями фильтра. Полость может быть заполнена разнообразными веществами, в том числе, но без ограничения, добавками, гранулированным углеродом, ароматизаторами, катализаторами, молекулярными ситами, цеолитами или любой их комбинацией. Полость может содержать капсулу, например полимерную капсулу, которая, в свою очередь, содержит ароматизатор или катализатор. В некоторых вариантах осуществления полость может также содержать молекулярные сита, которые реагируют с избранными компонентами в дыме с целью удаления или снижения концентрации компонентов без пагубного влияния на желательные ароматизирующие составляющие дыма. В некоторых вариантах осуществления полость может содержать табак в качестве дополнительного ароматизатора. Следует отметить, что полость, недостаточно заполненная выбранным веществом, может проявлять недостаточное взаимодействие между компонентами основного потока дыма и веществом в полости.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать функциональное соединение стержней фильтров, фильтров, секций фильтра, секционных фильтров и/или секционных стержней фильтров с веществом, пригодным для курения. Некоторые варианты осуществления могут включать соединение стержней фильтров, фильтров, секций фильтра, секционных фильтров и/или секционных стержней фильтров с веществом, пригодным для курения, так, что стержни фильтров, фильтры, секции

фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров находятся в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения стержень фильтра, фильтр, секция фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра могут находиться в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения. В некоторых вариантах осуществления курительное устройство может содержать стержень фильтра, фильтр, секцию фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра, находящиеся в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения курительное устройство может содержать корпус, способный функционально поддерживать стержень фильтра, фильтр, секцию фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения. В некоторых вариантах осуществления стержни фильтров, фильтры, секции фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров могут являться съемными, сменными и/или выбрасываемыми из корпуса.

В некоторых вариантах осуществления фильтр может содержать жгут, который характеризуется drf от >9 денье до <12.5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, при этом жгут содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы. Фильтр может характеризоваться перепадом давления в замкнутом пространстве, равным приблизительно 2,0 мм вод. ст./мм длины фильтра, например 1,75 мм вод. ст./мм длины фильтра или менее, 1,60 мм вод. ст./мм длины фильтра или менее, или 1,50 мм вод. ст./мм длины фильтра или менее, и длиной окружности приблизительно 26 мм или менее, например от 18 мм до 26 мм. В некоторых вариантах осуществления фильтр может характеризоваться длиной окружности в диапазоне от 18 мм до 26 мм, например от 21 мм до 25 мм или от 22 мм до 24 мм. В других вариантах осуществления фильтр может дополнительно содержать добавки.

Курительное устройство

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения курительное устройство может содержать любой из вышеупомянутых стержней фильтров, фильтров, секций фильтра, секционных фильтров и/или секционных стержней фильтров (совместно называемых «компонентами фильтра»), содержащий ацетат целлюлозы, который характеризуется средними drf и общим весовым номером в денье. Компоненты фильтра со средними drf и общим весовым номером в денье могут находиться в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения. В некоторых вариантах осуществления курительное устройство может содержать корпус, способный

функционально поддерживать стержень фильтра, фильтр, секцию фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра в сообщении по текучей среде с веществом, пригодным для курения. В некоторых вариантах осуществления стержни фильтров, фильтры, секции фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров могут являться съемными, сменными и/или выбрасываемыми из корпуса.

Используемый в данном документе термин «вещество, пригодное для курения» относится к материалу, способному образовывать дым при сгорании или нагреве. Вещества, пригодные для курения, могут включать, но без ограничения, виды табака, например светлый листовой табак, табак восточной группы, турецкий табак, плиточный табак, табак «Короджо», табак «Криолло», табак «Перик», шатровой табак, табак «Белый Берлей», табак трубоогневой сушки, табак «Берлей», табак «Мэриленд», табак «Вирджиния»; чай; травы; карбонизированные или пиролизированные компоненты; неорганические балластные компоненты; или любую их комбинацию. Табак может иметь форму табачных пластинок в форме резаного наполнителя, обработанных табачных стеблей, восстановленного табачного наполнителя, табачного наполнителя с увеличенным объемом или т.п. Табак и другие выращенные вещества, пригодные для курения, могут быть выращены в США или в юрисдикции за пределами США.

В некоторых вариантах осуществления вещество, пригодное для курения, может находиться в формате столбика, например табачного столбика. Используемый в данном документе термин «табачный столбик» относится к смеси табака и, необязательно, других ингредиентов и ароматизаторов, которые могут быть скомбинированы для получения изделия, пригодного для курения, на основе табака, такого как сигарета или сигара. В некоторых вариантах осуществления табачный столбик может содержать ингредиенты, выбранные из группы, которая состоит из: табака, сахара (такого как сахароза, желтый сахар, инвертный сахар или кукурузный сироп с высоким содержанием фруктозы), пропиленгликоля, глицерина, какао, продуктов какао, камеди рожкового дерева, экстрактов рожкового дерева и любой их комбинации. В других вариантах осуществления табачный столбик может дополнительно содержать ароматизаторы, отдушки, ментол, экстракт солодки, диаммонийфосфат, гидроксид аммония и любую их комбинацию. В некоторых вариантах осуществления табачные столбики могут содержать добавки. В некоторых вариантах осуществления табачные столбики могут содержать по меньшей мере один сгибаемый элемент.

Подходящие корпуса могут включать, но без ограничения, сигарету, мундштук для сигарет, сигары, мундштук для сигар, трубки, бонги, кальяны, электронные курительные устройства, сигареты-самокрутки, сигары-самокрутки, бумагу или любую их

комбинацию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения стержни фильтров, фильтры, секции фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров могут являться разлагаемыми с течением времени или естественным образом, или в присутствии катализатора, например таблетки катализатора, каталитического покрытия или части стержня. Используемый в данном документе термин «разлагаемый» относится к способности к разложению при подвергании действию среды вне помещений (например, при подвергании действию дождя, росы или других источников воды). Степень разложения является, самое меньшее, достаточной для превращения ацетата целлюлозы в целлюлозу и, самое большее, достаточной для превращения ацетата целлюлозы в глюкозу. В некоторых вариантах осуществления разложение может происходить в течение по меньшей мере 1 месяца, приблизительно 6 месяцев или менее, приблизительно 2 лет или менее, или приблизительно 5 лет или менее. Специалисту в данной области техники в свете настоящего изобретения должно быть понятно, что на скорость разложения будут влиять условия окружающей среды, например подвергание действию света и относительной влажности, и добавки, например катализаторы, стержней фильтров, фильтров, секций фильтра, секционных фильтров и/или секционных стержней фильтров. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения стержни фильтров, фильтры, секции фильтра, секционные фильтры и/или секционные стержни фильтров могут являться пригодными для переработки.

Так как ожидается, что потребитель будет курить курительное изделие, которое содержит стержень фильтра, фильтр, секцию фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра согласно любому варианту осуществления, описанному в данном документе, в настоящем изобретении также предоставляются способы курения такого курительного изделия. Например, в одном варианте осуществления в настоящем изобретении предоставляется способ курения курительного изделия, который включает: нагрев или зажигание курительного изделия с образованием дыма, при этом курительное устройство содержит стержень фильтра, фильтр, секцию фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра согласно любому варианту осуществления, описанному в данном документе; и втягивание дыма через курительное устройство, при этом стержень фильтра, фильтр, секция фильтра, секционный фильтр и/или секционный стержень фильтра уменьшает присутствие по меньшей мере одного компонента в потоке дыма. В некоторых вариантах осуществления курительное устройство представляет собой сигарету. В других вариантах осуществления курительное устройство представляет собой сигару, трубку, бонг, кальян, электронное курительное устройство, бездымное

курительное устройство, сигарету-самокрутку, сигару-самокрутку или другое курительное устройство.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения могут включать курительное устройство, которое содержит вещество, пригодное для курения; и фильтр, содержащий жгут, который характеризуется dpf от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, при этом жгут содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы. Фильтр может в целом характеризоваться перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины фильтра или менее, и длиной окружности приблизительно 26 мм или менее, например от 18 мм до 26 мм.

Устройство, генерирующее аэрозоль

Со ссылкой на фиг. 1 изображено устройство, генерирующее аэрозоль. В некоторых вариантах осуществления устройство, генерирующее аэрозоль, может включать, но без ограничения, электронные курительные устройства, устройства, генерирующие аэрозоль, которые содержат сгораемый источник, бездымные курительные устройства и т.д. Далее будут упоминаться устройства, генерирующие аэрозоль (если иное не обусловлено).

В некоторых вариантах осуществления настоящее изобретение направлено на устройства, генерирующие аэрозоль, которые содержат полый фильтр, фильтр без обертки или их комбинации. Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать наружный кожух, резервуар, содержащий материал, образующий аэрозоль, мундштук, находящийся в сообщении по текучей среде с резервуаром, и источник энергии/нагревательное средство, окружающее резервуар. В некоторых вариантах осуществления мундштук и/или резервуар может содержать фильтр из ацетата целлюлозы, который содержит жгут ацетата целлюлозы, описанный в данном документе.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение относится к изделиям, генерирующим аэрозоль, в которых с целью образования вещества для вдыхания используется электроэнергия. Изделия, генерирующие аэрозоль, могут быть выполнены с возможностью предоставления одного или нескольких веществ (например, ароматизаторов и/или табака) в форме, или состоянии, для вдыхания. Например, вещества для вдыхания могут по сути иметь форму пара (т.е. вещества, находящегося в газовой фазе при температуре ниже его критической точки). Альтернативно вещества для вдыхания могут иметь форму аэрозоля (т.е. суспензии мелких твердых частиц или капелек жидкости в газе). Для целей настоящего изобретения следующий вариант осуществления обсуждается в качестве примера устройства, генерирующего аэрозоль, которое содержит

фильтр из ацетата целлюлозы со средним общим весовым номером в денье. Фильтр из ацетата целлюлозы со средними drf и общим весовым номером в денье в устройстве, генерирующем аэрозоль, может быть предоставлен в любой конфигурации и не ограничивается обсужденными ниже вариантами осуществления. В некоторых аспектах применение жгута со средними drf и общим весовым номером в денье позволяет устройству, генерирующему аэрозоль, поддерживать температуру аэрозоля в диапазоне от 250°C до 350°C, например от 275°C до 325°C, от 285°C до 315°C или от 295°C до 305°C.

Устройства, генерирующие аэрозоль, более подробно описаны в патентах США №№4819665; 5499636; 6026820; 8881737; 8910640; и 9597466; и опубликованных заявках на патент США №№2005/0172976; 2015/0027474; 2016/0309782; и 2017/0055580; все из которых включены посредством ссылки в данный документ во всей полноте.

На фиг. 1 изображено изделие 10, генерирующее аэрозоль, согласно некоторым вариантам осуществления. Изделие 10, генерирующее аэрозоль, может содержать наружный кожух 20, воздушный канал 30, мундштук 40, источник 50 электроэнергии/нагрева и резервуар 70, который содержит материал 80, образующий аэрозоль. Во время применения пользователь вставляет мундштук 40 в свой рот, и воздух течет через дальний конец изделия 10, генерирующего аэрозоль, и через воздушный канал 30. Изделие 10, генерирующее аэрозоль, может генерировать аэрозоль из материала 80, образующего аэрозоль, который может быть получен из табака, а также других добавок.

В некоторых вариантах осуществления мундштук 40 и/или резервуар 70, который содержит материал 80, образующий аэрозоль, содержит фильтр из ацетата целлюлозы. В некоторых вариантах осуществления мундштук 40 и/или резервуар 70 устройства, генерирующего аэрозоль, содержит фильтр из ацетата целлюлозы, содержащий ацетат целлюлозы со средними drf и общим весовым номером в денье. Фильтр из ацетата целлюлозы может содержать жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется drf >9 денье и <12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье. В некоторых вариантах осуществления мундштук 40 и/или резервуар 70 содержит фильтр из ацетата целлюлозы. В некоторых вариантах осуществления фильтр из ацетата целлюлозы содержит полую трубку из ацетата целлюлозы, которая характеризуется drf по меньшей мере 3 денье и общим весовым номером по меньшей мере 50000 денье или drf по меньшей мере 6 денье и общим весовым номером по меньшей мере 40000 денье. В некоторых вариантах осуществления фильтр из ацетата целлюлозы представляет собой фильтр из ацетата целлюлозы без обертки.

В некоторых вариантах осуществления материал 80, образующий аэрозоль, расположен в резервуаре 70. В варианте осуществления, изображенном на фиг. 1,

материал 80, образующий аэрозоль, содержит собранный лист извитого гомогенизированного табачного материала. Извитый лист гомогенизированного табачного материала может содержать вещество для образования аэрозоля, такое как глицерин.

Изделие 10, генерирующее аэрозоль, которое изображено на фиг. 1, выполнено с возможностью вхождения в контакт с источником 50 электроэнергии/нагрева с целью образования аэрозоля для вдыхания. При использовании источник 50 электроэнергии/нагрева изделия 10, генерирующего аэрозоль, нагревает материал 80, образующий аэрозоль, до температуры, достаточной для испарения соединений, которые способны образовывать аэрозоль, втягиваемый через воздушный канал 30 и вдыхаемый пользователем. При использовании летучие вещества, выделяющиеся из субстрата 80, образующего аэрозоль могут, необязательно, проходить по элементу, охлаждающему аэрозоль, к мундштуку изделия 10, генерирующего аэрозоль. Летучие соединения могут охлаждаться в элементе, охлаждающем аэрозоль, с образованием аэрозоля, вдыхаемого пользователем. В некоторых аспектах элемент, охлаждающий аэрозоль, может содержать жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна по меньшей мере 3 денье и общим весовым номером по меньшей мере 50000 денье или весовым номером элементарного волокна по меньшей мере 6 денье и общим весовым номером по меньшей мере 40000 денье. В некоторых вариантах осуществления элемент, охлаждающий аэрозоль, может содержать полый фильтр из ацетата целлюлозы, фильтр из ацетата целлюлозы без обертки или их комбинации.

По мере прохождения аэрозоля вниз по ходу потока через элемент, охлаждающий аэрозоль, температура аэрозоля может уменьшаться вследствие передачи тепловой энергии от аэрозоля к элементу, охлаждающему аэрозоль. Когда аэрозоль попадает в элемент, охлаждающий аэрозоль, его температура составляет приблизительно 60°C. Вследствие охлаждения в элементе, охлаждающем аэрозоль, температура аэрозоля, когда он покидает элемент, охлаждающий аэрозоль, составляет приблизительно 40°C.

В качестве элемента, охлаждающего аэрозоль, можно использовать жгут ацетата целлюлозы, описанный в данном документе. Термин «элемент, охлаждающий аэрозоль» относится к компоненту, который охлаждает аэрозоль, который образуют летучие соединения, выделившиеся из субстрата, образующего аэрозоль. Элемент, охлаждающий аэрозоль, представляет собой элемент, отдельный от мундштука и содержащий фильтр из ацетата целлюлозы, хотя в некоторых аспектах жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется dpf по меньшей мере 3 денье и общим весовым номером по меньшей мере 50000 денье, можно использовать как в фильтре, так и в элементе, охлаждающем аэрозоль. Элемент, охлаждающий аэрозоль, может характеризоваться относительно

большой площадью поверхности, например, от 300 мм² до 1000 мм² на мм длины и, в то же время, по-прежнему достигать низкого перепада давления.

Элемент, охлаждающий аэрозоль, может быть сформирован из листа, характеризующего толщиной от 5 микрометров до 500 микрометров, например от 10 микрометров до 250 микрометров, который затем может быть подвергнут плиссировке. Элемент, охлаждающий аэрозоль, может содержать наружную трубку или обертку, которая содержит или включает проходящие в продольном направлении каналы. Например, для формирования элемента, охлаждающего аэрозоль, плиссированный, собранный или складчатый листовый материал можно обернуть в оберточный материал, например, обертку заглушки. В некоторых вариантах осуществления элемент, охлаждающий аэрозоль, содержит лист извитого материала, собранного в форму стержня и скрепленного оберткой, например оберткой из фильтровальной бумаги. Элемент, охлаждающий аэрозоль, можно изготовить так же, как изготавливают вышеописанный фильтр.

В некоторых вариантах осуществления элемент, охлаждающий аэрозоль, сформирован в форме стержня, который характеризуется длиной от 7 мм до 28 мм. Например, элемент, охлаждающий аэрозоль, может характеризоваться длиной 18 мм. В некоторых вариантах осуществления элемент, охлаждающий аэрозоль, может характеризоваться по сути круглым поперечным сечением и диаметром от 5 мм до 10 мм. Например, элемент, охлаждающий аэрозоль, может характеризоваться диаметром 7 мм.

Жгут ацетата целлюлозы может представлять собой единственный элемент элемента, охлаждающего аэрозоль, или его можно скомбинировать со слоем полимолочной кислоты. В некоторых аспектах весовое соотношение полимолочной кислоты и жгута ацетата целлюлозы составляет от 10:1 до 1:10, например от 5:1 до 1:5, от 3:1 до 1:3, от 1:2 до 2:1 или 1:1.

Настоящее изобретение можно дополнительно понять с учетом приведенных ниже неограничивающих примеров.

Примеры

Пример 1. Поперечное сечение жгута

Жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется drf от >9 денье до $<12,5$ денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, формировали с использованием оптимизированного процесса экструзии с оптимизированными температурами и температурными профилями прядильной машины. Поперечный разрез жгута фотографировали с использованием микротомы Leica RM 2255, микроскопа Leitz Orthoplan Compound Microscope с объективом 160/0.17 и программного обеспечения

Clemex Vision P.E. (Professional Edition), версия: 8.0.153. Как показано на фиг. 2, Y-образное поперечное сечение является выраженным и четко определенным. Этот жгут характеризовался приемлемым поперечным сечением, 0% искажений на основе визуального осмотра поперечных разрезов, представленных на фиг. 2, и минимальными деформациями. Дополнительно, показатель удельной площади поверхности («SSAI» = (периметр/площадь) \times 0,5 \times квадратный корень(площадь/3,14156))) составлял 1,64. Жгут характеризовался процентным коэффициентом изменчивости drf, равным 1,38%, который измеряли при помощи Favimat (с встроенной измерительной головкой для измерения твердости в соответствии с виброскопическим принципом испытаний).

Сравнительный пример А. Поперечное сечение жгута

Жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется такими же drf и общим весовым номером в денье, как в примере 1, формировали без коррекции процесса экструзии и фотографировали так, как описано в примере 1. Как показано на фиг. 3, Y-образное поперечное сечение не так выражено и не так четко определено, как на фиг. 2. Этот жгут характеризовался неприемлемым поперечным сечением и искажениями >15% на основе визуального осмотра поперечных разрезов, показанных на фиг. 3. Поперечный разрез также характеризовался деформациями. Примерное искаженное поперечное сечение показано на фиг. 3 как обведенное окружностью.

Пример 2. EPD и твердость

Жгут ацетата целлюлозы, сформированный так же, как в примере 1, характеризовался drf 12 денье и общим весовым номером 40000 денье. Из этого жгута формировали тридцать стержней. Стержни характеризовались средней длиной окружности 23,67 мм. Перепад давления в замкнутом пространстве и твердость стержней измеряли в соответствии со способами, описанными в данном документе. Средний перепад давления в замкнутом пространстве на мм длины составлял 1,12 мм вод. ст./мм длины, и средняя твердость составляла 89,35%. Таким образом, стержни характеризовались приемлемым перепадом давления в замкнутом пространстве и твердостью по сравнению с традиционным жгутом, выполненным из жгута с меньшим drf.

Сравнительный пример В. EPD и твердость

Формировали традиционный жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется drf 8 денье и общим весовым номером 25000 денье. Из этого жгута формировали тридцать стержней, средняя длина окружности составляла 23,91 мм. Перепад давления и твердость испытывали так же, как в примере 2. Средний перепад давления в замкнутом пространстве составлял 0,94 мм вод. ст./мм длины, и средняя твердость составляла

84,36%.

Пример 3. Сравнение UCE в процессе и UCE кипы при равных верхнем пределе нагрузки и смещении

Для подтверждения того, что отклонение между UCE в процессе и UCE кипы составляет приблизительно 20 единиц UCE, UCE жгута, который характеризуется dpf 12 денье и общим весовым номером 28000 денье, измеряли как во время процесса укладки жгута, так и для кипы. Верхний предел нагрузки составлял 6 кг. UCE измеряли следующим образом:

I. предварительно кондиционировали образец ленты жгута (24 часа при $22\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60\pm 2\%$ — для испытания кипы, в пределах 2 часов при $22\pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60\pm 2\%$ — для испытания обработки),

II. прогревали (приблизительно 20 минут перед традиционной калибровкой) устройство Instron для испытания на растяжение (модель 1130, шестерни крейцкопфа — №№R1940-1 и R940-2, программное обеспечение для сбора и анализа данных Instron Series IX-Version 6, динамометрический датчик Instron с пределом измерения 50 кг, верхний роликовый узел Instron, высококачественные каучуковые зажимные поверхности из каучука Buna-N с размером 1×4 дюйма и толщиной $\frac{1}{8}$ дюйма, с твердостью 70 по Шору А, измеренной дюрометром),

III. нагружали предварительно кондиционированный образец ленты жгута (длиной приблизительно 76 см), обмотанной поверх и равномерно распределенной относительно центра верхнего ролика,

IV. предварительно натягивали ленту жгута (осторожное натяжение до 100 ± 2 г на устройстве цифровой индикации),

V. зажимали каждый конец образца в нижних зажимных устройствах для получения базовой длины 50 см (зажимание под самым высоким доступным давлением, но не превышающим рекомендации изготовителя; базовая длина измеряется от верхнего из каучуковых зажимных устройств), и

VI. испытывали при скорости крейцкопфа 30 см/мин до разрыва ленты жгута.

Когда UCE измеряли в ходе обработки, его измеряли после укладки жгута в бункер, когда образец, таким образом, является доступным. Результаты представлены ниже в таблице 1 и подтверждают то, что для вычисления UCE кипы на основе UCE в процессе подходящим является отклонение на приблизительно 20 единиц.

Таблица 1

Образец	UCE в процессе (г-см/см)	UCE кипы (г-см/см)	Разность
A	231	239,8	8,8
B	217	239	22
C	227	249,5	22,5
D	222	253,8	31,8
E	233	243	10

Средняя разность: 19,02

Пример 4. Сравнение UCE в процессе и UCE кипы при различных верхнем пределе нагрузки и смещении

С целью подтверждения смещения, равного –50 единиц, для преобразования UCE в процессе, измеренной при 10 кг, в UCE кипы, измеренную при верхнем пределе нагрузки и смещении 6 кг, UCE жгута, который характеризуется drf 12 денье и общим весовым номером 28000 денье, измеряли как во время процесса укладки жгута, так и для кипы. За исключением изменения в верхнем пределе нагрузки и смещении UCE кипы, процесс являлся таким же, как в примере 3. Результаты показаны в таблице 2.

Таблица 2

Образец	UCE в процессе (г-см/см) при 10 кг	UCE кипы (г-см/см) при 6 кг	Разность
F	301	242,3	58,7
G	310	240,3	69,7
H	297	249,5	47,5
H	280	253,8	26,2
I	295	243	52
J	295	249,7	45,3
K	272	249,6	22,4
L	300	259	41
M	301	247,3	53,7
N	300	238,8	61,2

Средняя разность: 47,77

Пример 5

Варианты жгутов изготавливали на значительно более высоких уровнях UCE в процессе в диапазоне средних целевых значений от 280 до 330. Верхний предел нагрузки составлял 10 кг, и жгут запускали на KDF6 (устройстве для изготовления стержней фильтров) со скоростью изготовления стержней 600 м/мин. При UCE (обработки) выше 280 коэффициенты изменчивости перепада давления находились в диапазоне от 2,8% до 3,8%. Эффективность извлечения жгута из кипы значительно повысилась. Другие параметры изготовления стержней оставались приемлемыми. Все остальные параметры процесса, используемого для получения жгута, оставались такими же (параметры экструзии, скорости, размеры устройства для придания извитости, параметры укладки жгута, параметры укладки в кипы и т.д.). Результаты показаны на фиг. 4 и сообщают UCE в процессе, измеренную при верхнем пределе нагрузки и смещении 10 кг.

Сравнительный пример С

Жгут, который характеризуется drf 12 денье и общим весовым номером 28000 денье, изготавливали в пределах традиционного диапазона UCE 230—270 UCE (обработки, измеренной при верхнем пределе нагрузки и смещении на уровне 10 кг). Жгут запускали на KDF6 (устройстве для изготовления стержней фильтров) со скоростью изготовления стержней 600 м/мин. Он характеризовался высокими коэффициентами изменчивости перепада давления со средними значениями 5,4% при 240 единиц UCE (обработки) и 4,0% при 260 UCE (обработки). Кроме того, жгут извлекали из кипы неудовлетворительно, с отрывом и натяжениями.

Иллюстративные варианты осуществления

Иллюстративный вариант осуществления 1. Устройство, генерирующее аэрозоль, которое содержит: изделие, генерирующее аэрозоль, при этом изделие, генерирующее аэрозоль содержит: субстрат, образующий аэрозоль; опорный элемент; элемент, охлаждающий аэрозоль; и мундштук, при этом мундштук содержит стержень из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 2. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно иллюстративному варианту осуществления 1, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины или менее.

Иллюстративный вариант осуществления 3. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется длиной окружности от 18 мм до 26 мм.

Иллюстративный вариант осуществления 4. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором устройство, генерирующее аэрозоль, поддерживает температуру аэрозоля на уровне 250—350°C.

Иллюстративный вариант осуществления 5. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется твердостью по меньшей мере 85%.

Иллюстративный вариант осуществления 6. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000

денье до 35000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 7. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 30 000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 8. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 9. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 10. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна приблизительно 12 денье и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 11. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы характеризуются формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и любую их комбинацию.

Иллюстративный вариант осуществления 12. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором жгут ацетата целлюлозы характеризуется процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

Иллюстративный вариант осуществления 13. Лента жгута, содержащая жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 14. Лента жгута согласно

иллюстративному варианту осуществления 13, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 15. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—14, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 30000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 16. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—15, в которой стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 17. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—16, в которой стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 18. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—17, в которой стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна приблизительно 12 денье и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 19. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—18, в которой элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы характеризуются формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «У», «Х», «К», «С», многолепестковую форму и любую их комбинацию.

Иллюстративный вариант осуществления 20. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—19, в которой жгут ацетата целлюлозы характеризуется процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

Иллюстративный вариант осуществления 21. Кипа жгута, содержащая ленту жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—20.

Иллюстративный вариант осуществления 22. Способ формирования мундштука для устройства, генерирующего аэрозоль, при этом способ включает: формирование кипы из ленты жгута, которая характеризуется весовым номером элементарного волокна от

более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье, при этом лента жгута содержит множество элементарных волокон ацетата целлюлозы; извлечение из кипы и разрыхление ленты жгута для формирования жгута фильтра; формирование из жгута фильтра мундштука, содержащего стержень фильтра.

Иллюстративный вариант осуществления 23. Способ согласно иллюстративному варианту осуществления 22, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины или менее.

Иллюстративный вариант осуществления 24. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22, 23, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется длиной окружности от 18 мм до 26 мм.

Иллюстративный вариант осуществления 25. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—24, в котором устройство, генерирующее аэрозоль, поддерживает температуру аэрозоля при 250—350°C.

Иллюстративный вариант осуществления 26. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—25, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется твердостью по меньшей мере 85%.

Иллюстративный вариант осуществления 27. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из предыдущих иллюстративных вариантов осуществления, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 28. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—27, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 30000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 29. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—28, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 30. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—29, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 11,5 денье до 12,3 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 31. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—30, в котором стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна приблизительно 12

денье и общим весовым номером от 25000 денье до 28000 денье.

Иллюстративный вариант осуществления 32. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—31, в котором элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы характеризуются формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «У», «Х», «К», «С», многолепестковую форму и любую их комбинацию.

Иллюстративный вариант осуществления 33. Способ согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 22—32, в котором жгут ацетата целлюлозы характеризуется процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 15%, менее 12%, менее 10%, менее 8%, менее 6% или менее 4%.

Иллюстративный вариант осуществления 34. Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 1—12, в котором жгут ацетата целлюлозы характеризуется UCE кипы от 200 г-см/см до 370 г-см/см.

Иллюстративный вариант осуществления 35. Лента жгута согласно любому из иллюстративных вариантов осуществления 13—20, в котором жгут ацетата целлюлозы характеризуется UCE кипы от 200 г-см/см до 370 г-см/см.

Хотя изобретение было подробно описано, модификации в пределах сущности и объема изобретения будут очевидны для специалистов в данной области техники. Следует понимать, что аспекты настоящего изобретения и части различных вариантов осуществления и различные признаки, перечисленные выше и/или в прилагаемой формуле изобретения, могут быть объединены или могут быть взаимозаменяемыми как в целом, так и частично. В приведенных выше описаниях различных вариантов осуществления те варианты осуществления, которые относятся к другому варианту осуществления, могут быть соответствующим образом объединены с другими вариантами осуществления, что будет понятно специалисту в данной области техники. Кроме того, специалистам в данной области техники будет понятно, что приведенное выше описание представлено исключительно в качестве примера и не предназначено для ограничения изобретения. Все патенты США и публикации, процитированные в данном документе, включены посредством ссылки во всей своей полноте.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее:
изделие, генерирующее аэрозоль, при этом изделие, генерирующее аэрозоль, содержит:
субстрат, образующий аэрозоль;
опорный элемент;
элемент, охлаждающий аэрозоль; и
мундштук, при этом мундштук содержит стержень из жгута ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье.
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется перепадом давления в замкнутом пространстве, равным 2,0 мм вод. ст./мм длины или менее.
3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется длиной окружности от 18 мм до 26 мм.
4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что устройство, генерирующее аэрозоль, поддерживает температуру аэрозоля на уровне 250—350°C.
5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется твердостью по меньшей мере 85%.
6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье.
7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 30000 денье.
8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье.
9. Устройство по любому из пп. 1-8, отличающееся тем, что жгут ацетата целлюлозы характеризуется UCE кипы от 200 г-см/см до 370 г-см/см.
10. Устройство по любому из пп. 1-9, отличающееся тем, что элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы характеризуются формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и любую их комбинацию.
11. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что жгут ацетата целлюлозы

характеризуется процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 10%.

12. Лента жгута, содержащая жгут ацетата целлюлозы, который характеризуется весовым номером элементарного волокна от более 9 денье до менее 12,5 денье и общим весовым номером от 20000 денье до 40000 денье.

13. Лента жгута по п. 12, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 35000 денье.

14. Лента жгута по п. 12, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется общим весовым номером от 24000 денье до 30000 денье.

15. Лента жгута по п. 12, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется весовым номером элементарного волокна от 10 денье до менее 12,5 денье.

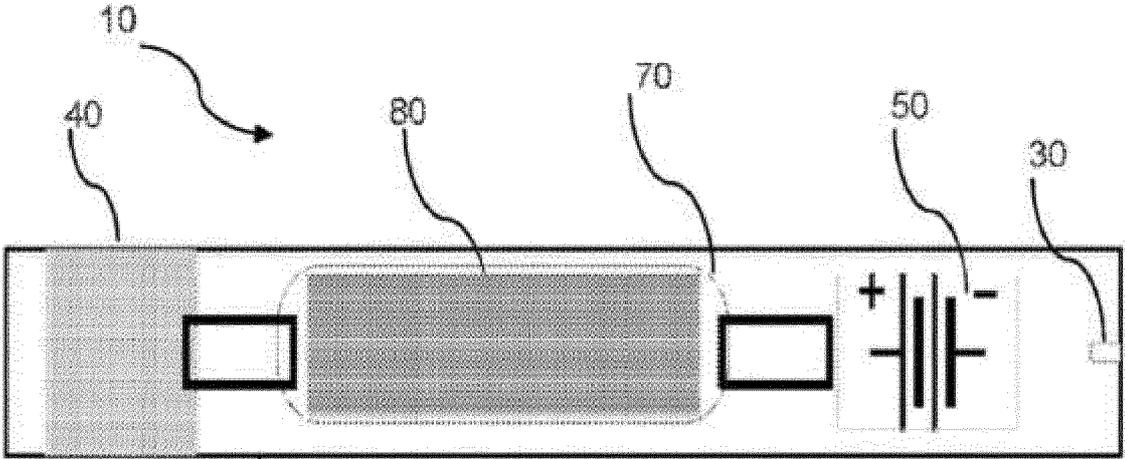
16. Лента жгута по п. 12, отличающаяся тем, что стержень из жгута ацетата целлюлозы характеризуется UCE кипы от 200 г-см/см до 370 г-см/см.

17. Лента жгута по п. 13, отличающаяся тем, что элементарные волокна стержня из жгута ацетата целлюлозы характеризуются формой поперечного сечения, выбранной из группы, содержащей круглую, по сути круглую, зубчатую, овальную, по сути овальную, многоугольную, по сути многоугольную форму, форму «собачьей кости», «Y», «X», «K», «C», многолепестковую форму и любую их комбинацию.

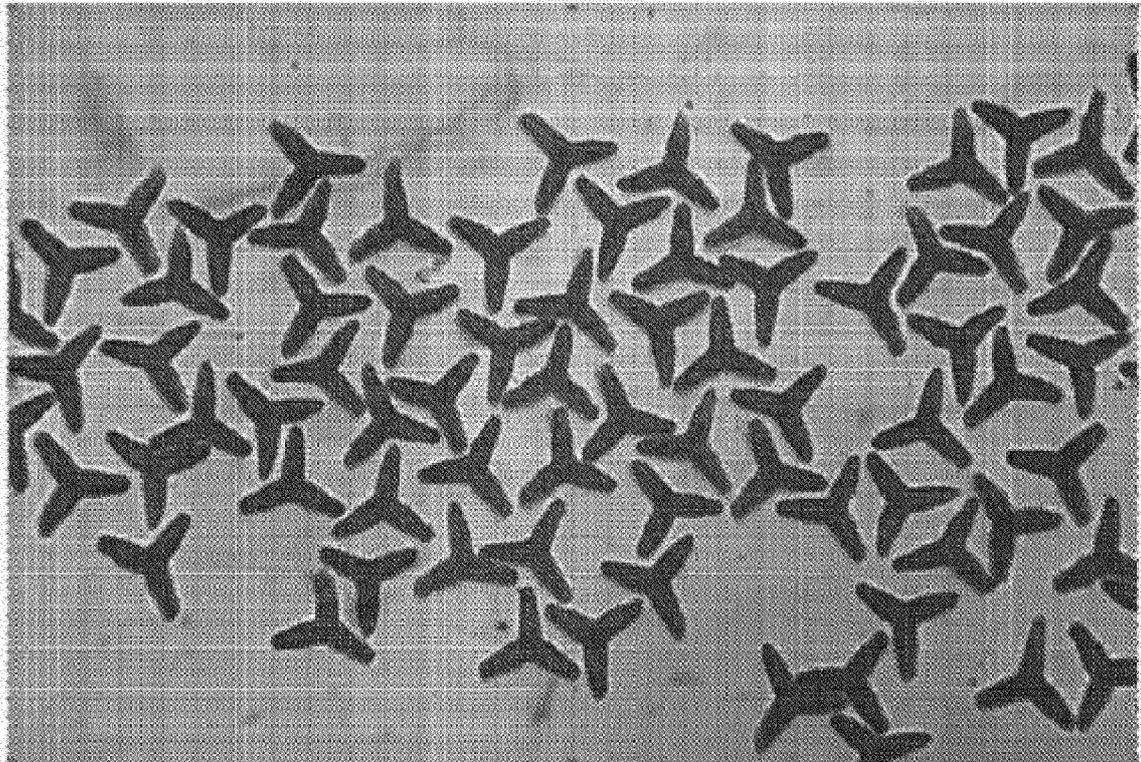
18. Лента жгута по п. 13, отличающаяся тем, что жгут ацетата целлюлозы характеризуется процентным коэффициентом изменчивости весового номера элементарного волокна в денье, равным менее 10%.

19. Кипа жгута, содержащая ленту жгута по п. 12.

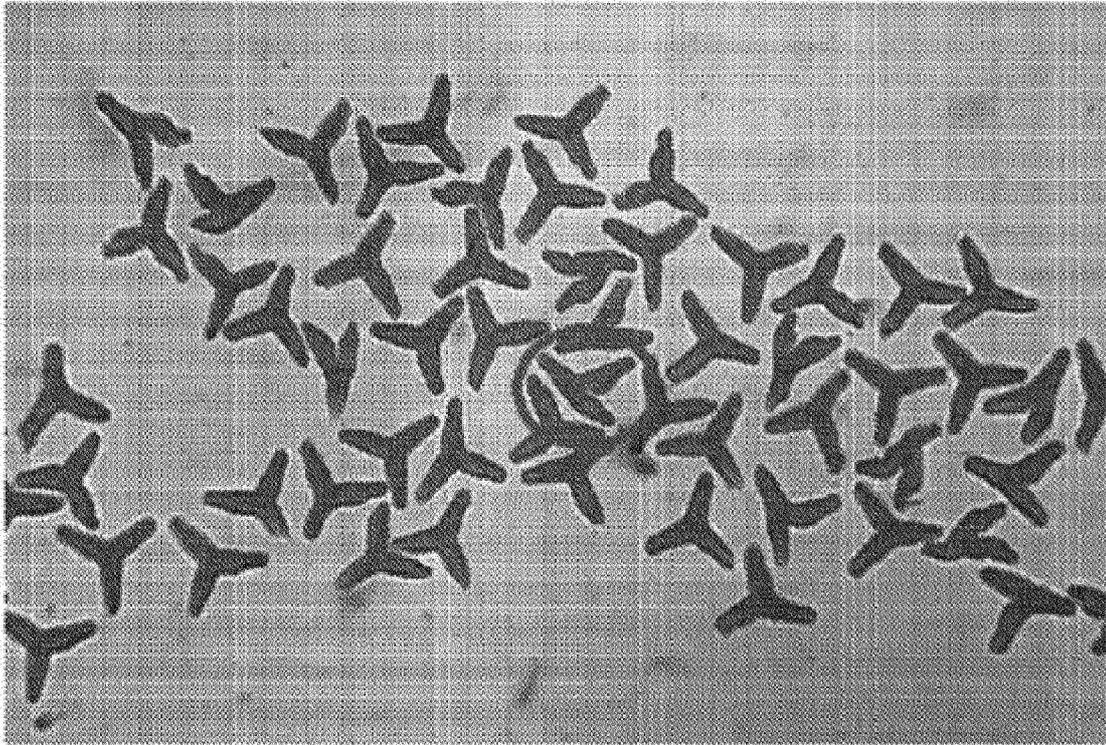
20. Кипа жгута по п. 19, отличающаяся тем, что жгут ацетата целлюлозы характеризуется UCE кипы от 200 г-см/см до 370 г-см/см.



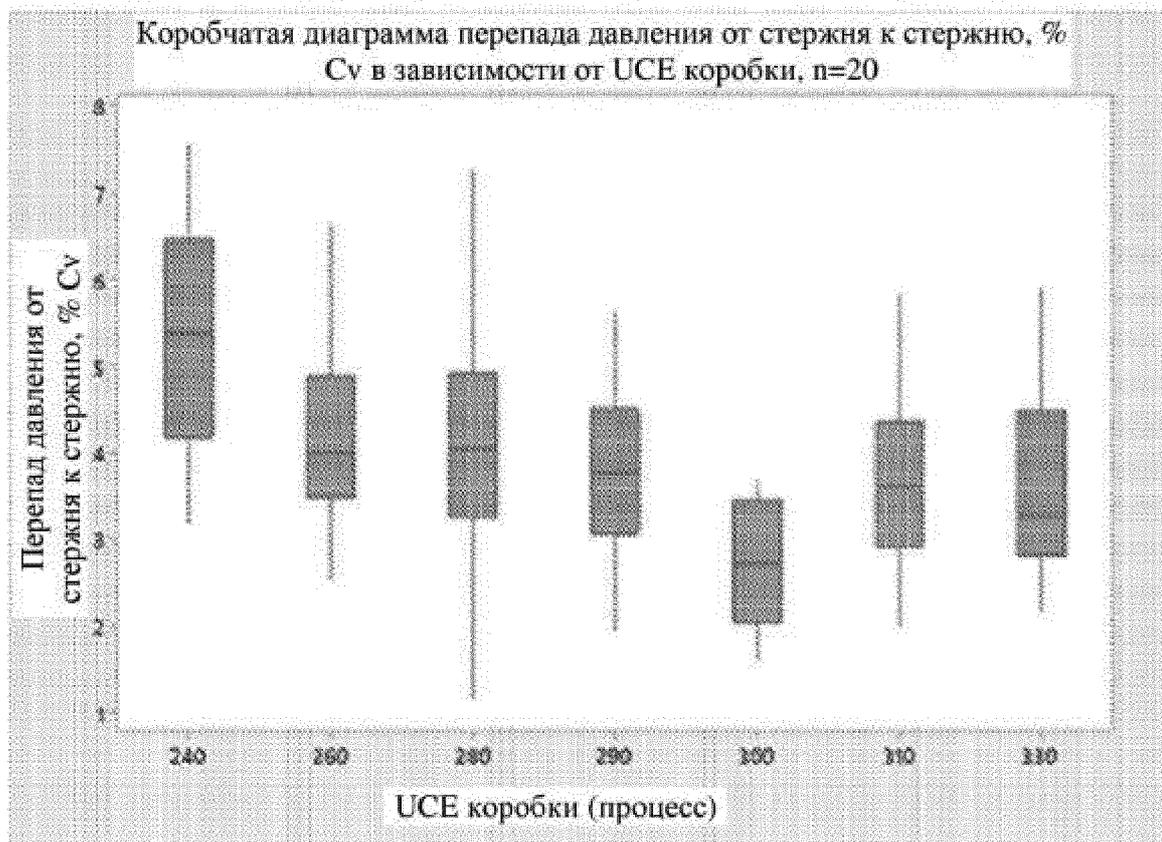
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4