

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201592291** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2016.05.31

(22) Дата подачи заявки
2014.08.01

(51) Int. Cl. *A61K 8/362* (2006.01)
A61K 8/41 (2006.01)
A61Q 5/00 (2006.01)
A61Q 5/04 (2006.01)
A61Q 5/08 (2006.01)
A61Q 5/10 (2006.01)

(54) СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОЛОС И КОЖИ

(31) 61/861,281; 61/867,872; 61/885,898;
61/903,239; 14/257,089; 14/257,056;
14/257,076; 62/000,340

(32) 2013.08.01; 2013.08.20; 2013.10.02;
2013.11.12; 2014.04.21; 2014.04.21;
2014.04.21; 2014.05.19

(33) US

(86) PCT/US2014/049388

(87) WO 2015/017768 2015.02.05

(71) Заявитель:
ЛИКВД, ИНК. (US)

(72) Изобретатель:
Прессли Эрик Д., Хокер Крэйг Дж.
(US)

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

(57) Описаны композиции, наборы и способы восстановления связей, например дисульфидных связей, в волосах или на коже. Указанные композиции обеспечивают улучшенный эффект кондиционирования сухих волос или увлажнения кожи. Указанные композиции обеспечивают также длительное ощущение увлажненности и ощущение гладкости кожи или волос, без ощущения жирности. Указанные композиции содержат одно или более соединений, которые ковалентно связывают по меньшей мере две тиольные группы в волосах или на коже. Применение связывающих композиций препятствуют возвращению восстановленных связей в состояние свободных тиолов в течение по меньшей мере одной недели или одного месяца или более после однократного нанесения композиции. Предложены также улучшенные способы укладки волос, например, перманентной завивки волос в крупные локоны, завивки волос в мелкие локоны, окрашивания или осветления волос и выпрямления волос.

A1

201592291

201592291

A1

СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОЛОС И КОЖИ**ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ**

Настоящая заявка представляет собой обычную заявку по предварительной заявке на патент США с серийным № 62/000340, поданной 19 мая 2014 года. В настоящей заявке также заявлен приоритет по предварительной заявке на патент США № 14/257056, поданной 21 апреля 2014 года, которая представляет собой обычную заявку по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/861281, поданной 1 августа 2013 года, и по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/885898, поданной 2 октября 2013 года. В настоящей заявке заявляется также приоритет по заявке на патент США № 14/257089, поданной 21 апреля 2014 года, которая представляет собой обычную заявку по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/861281, поданной 1 августа 2013 года; по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/867872, поданной 20 августа 2013 года; и по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/903239, поданной 12 ноября 2013 года. В настоящей заявке также заявлен приоритет по заявке на патент США № 14/257076, поданной 21 апреля 2014 года, которая представляет собой обычную заявку по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/861281, поданной 1 августа 2013 года, и по предварительной заявке на патент США с серийным № 61/885898, поданной 2 октября 2013 года. Описания указанных заявок включены в настоящий документ посредством ссылки во всей их полноте.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится в общем к композициям и способам обработки волос и кожи, в частности, для восстановления дисульфидных связей в волосах или на коже.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Волосы состоят из многих длинных белковых цепей, состоящих из аминокислотных строительных блоков. Указанные цепи, или полимеры, связаны друг с другом посредством 1) водородных связей, 2) солевых мостиков между кислотными и основными

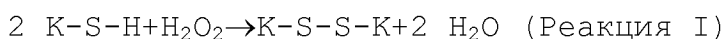
группами и 3) дисульфидных связей. Под действием воды происходит обратимое расщепление водородных связей. Благодаря этому влажные волосы проще завивать и укладывать. При испарении воды водородные связи образуются в новых положениях, удерживая волосы в укладке. В сильноокислотных растворах, таких как растворы с рН от 1,0 до 2,0, происходит разрушение как водородных связей, так и солевых мостиков. Однако дисульфидные связи в таких условиях все еще сохраняют способность удерживать белковые цепи в пряди волос вместе.

При слабощелочном рН, равном 8,5, некоторые дисульфидные связи разрушаются (Dombrink *et al.*, *Chem Matters*, 1983, с. 8). Многократное мытье слабощелочным шампунем повреждает волосы, разрушая все больше и больше дисульфидных связей. Это приводит к образованию кутикул или расслаиванию внешней поверхности прядей волос и, как правило, влажные волосы остаются спутанными и обычно трудно поддаются расчесыванию. Это одна из причин «секущихся кончиков». После высыхания волосы зачастую становятся сухими, жесткими или спутанными. Кроме того, спутанные волосы неравномерно отражают свет, поэтому волосы выглядят тусклыми и лишенными блеска. Кроме того, при высыхании на волосах может скапливаться повышенное количество статического электричества, которое при расчесывании может приводить к возникновению состояния, обычно называемого «непослушными волосами».

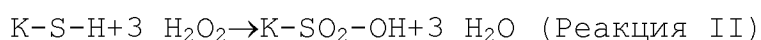
Дисульфидные связи разрушаются также из-за нагревания или использования различных восстанавливающих средств. Существующие композиции и способы завивки и выпрямления волос у млекопитающих основаны на применении восстанавливающих агентов, таких как тиогликолевая кислота, в частности, в форме аммониевой соли, для расщепления цистиновых дисульфидных связей в волосах. После разрушения дисульфидных связей и внешнего воздействия на волосы для получения окончательной формы (например, прямых, волнистых или вьющихся волос) происходит восстановление дисульфидных связей. Окисление для восстановления разрушенных связей может быть достигнуто простым

воздействием атмосферного кислорода на волосы, но указанная стадия окисления протекает очень медленно и имеет небольшое практическое применение. Как правило, в качестве окислительного агента используют пероксид водорода или бромат натрия. Однако вновь образованные дисульфидные связи испытывают напряжение, чтобы поддерживать новую форму волос, поэтому они легко разрушаются, что со временем приводит к ухудшению прически. Кроме того, применение пероксидов в процессе укладки волос может приводить к повреждению волос, вымыванию искусственного красителя из волос и/или спутанности волос. Кроме того, даже после окислительной обработки в волосах могут оставаться некоторые скрытые свободные тиолы.

Обработка пероксидами, используемая в процессе укладки волос, приводит к следующей реакции:



где К представляет собой кератин в волосах. Однако при отсутствии двух групп К-S-H для протекания указанной реакции (Реакции I) предположительно протекает следующая реакция, которая приводит к повреждению волос.



Кератин также является основным компонентом кожи. Разрушение дисульфидных связей кератина может обуславливать нездоровый или шелушащийся вид кожи. Сохранение дисульфидных связей кератина поддерживает кожу здоровой и предотвращает ее растрескивание и расслаивание.

Для устранения указанных проблем разработано множество подходов, включая кондиционеры для волос, используемые после шампуня, такие как несмываемые и смываемые продукты. Как правило, ополаскивание кондиционером обеспечивает восстановление маслянистого покрытия, особенно на поврежденных участках волос, где кутикулы стали шероховатыми, поскольку кондиционеры наилучшим образом налипают именно на эти участки. Однако слишком большое или избыточное количество кондиционера делает волосы более липкими, что приводит к притягиванию загрязнений и зачастую к необходимости более частого мытья

волос шампунем. Как правило, кондиционеры не связываются со свободными тиолами в волосах.

Известно применение катионных полимеров для получения коацерватов для обеспечения кондиционирующего эффекта на волосах, например, как описано в опубликованных международных заявках WO 93/08787 авторов King *et al.* и WO 95/01152 авторов Napolione *et al.* Широко используемые катионные полимеры осаждения включают природные полимеры, такие как полимеры гуаровой камеди, модифицированные катионными заместителями. Выбор катионного гуарового полимера с достаточной плотностью заряда и молекулярной массой обеспечивает достаточное осаждение кондиционирующих агентов при включении в состав шампуня или геля для душа. Однако на волосах или коже должно быть осаждено относительно большое количество указанного катионного гуарового полимера. Кроме того, цена такого катионного гуарового полимера относительно высока. В результате включение катионного гуарового полимера может повышать затраты на производство указанных композиций шампуней. Кроме того, такие композиции шампуней обычно подходят для кондиционирования влажных волос, но не могут обеспечивать удовлетворительное ощущение гладкости высушенных волос. Кроме того, такие кондиционеры не связываются со свободными тиолами в волосах.

В патенте США № 5656265 авторов Bailey *et al.* описан способ кондиционирования волос для применения после обработки волос восстанавливающим агентом. Указанный способ включает приведение в контакт волос с соединением, имеющим электрофильную группу и по меньшей мере одну гидрофобную группу. Согласно Bailey, электрофильные группы взаимодействуют с тиольными группами с образованием множества гидрофобных групп на волосах. Однако такие кондиционеры не связывают свободные тиолы в волосах друг с другом.

Существует потребность в композициях и составах для обработки волос, которые могут обеспечивать улучшенный эффект кондиционирования волос. В частности, существует потребность в обеспечении долговременного ощущения увлажненности, ощущения гладкости и послушности волос после их высушивания.

Существует также потребность в композициях и средствах для обработки волос, которые восстанавливают скрытые свободные тиолы в волосах.

Существует потребность в композициях и средствах для обработки волос, которые восстанавливают и/или упрочняют поврежденные волосы и обеспечивают создание более прочных связей в волосах, обработанных восстанавливающими агентами.

Существует также потребность в композициях и составах для кожи, которые обеспечивают улучшенный эффект кондиционирования и/или увлажнения кожи. В частности, существует потребность в обеспечении долговременного ощущения увлажненности и гладкости кожи. Существует также потребность в композициях и средствах для обработки кожи, которые восстанавливают свободные тиолы в коже.

Следовательно, задача настоящего изобретения заключается в обеспечении улучшенных композиций и способов восстановления и/или упрочнения поврежденных волос.

Задача настоящего изобретения заключается также в обеспечении композиций и способов применения указанных композиций, которые восстанавливают и/или упрочняют волосы после мытья или восстанавливающей обработки.

Задача настоящего изобретения заключается также в обеспечении композиций и способов кондиционирования, увлажнения и/или иной обработки кожи.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Описаны композиции, наборы и способы восстановления поврежденных связей, например, дисульфидных связей в волосах или на коже. Указанные композиции обеспечивают улучшенный эффект кондиционирования сухих волос или увлажнения кожи. В частности, указанные композиции обеспечивают долговременное ощущение увлажненности и ощущение гладкости без замасливания волос, улучшенный внешний вид (например, блеск), повышенную прочность в сухом состоянии (прочность при растяжении), легкость расчесывания волос во влажном или сухом состоянии, уменьшение ломкости волос и снижение спутанности. Указанные композиции обеспечивают также долговременное ощущение

увлажненности и ощущение гладкости кожи.

Указанные композиции содержат одно или более соединений, которые взаимодействуют с кератином в процессе более чем одного события связывания (например, абсорбции, образования связи и т.д.), которые могут включать реакцию с одним или более тиолами в волосах или на коже. Связывание в контексте настоящего документа определяют как образование ковалентных, ионных или водородных связей и т.д. В нормальных условиях мытья волос, включая мытье шампунем и кондиционирование, образованные ковалентные связи не восприимчивы к восстановлению или гидролизу. Применение связывающих композиций препятствует обратному разрушению восстановленных связей в волосах до свободных тиолов в течение по меньшей мере одной недели, двух недель, трех недель, четырех недель, одного месяца или двух месяцев, или дольше после нанесения композиции.

Представлены также улучшенные способы укладки волос, например, перманентной завивки волос в крупные локоны, завивки волос в мелкие локоны и выпрямления волос. Связывающие композиции могут быть нанесены каждый раз при мытье волос или один раз в день, один раз в неделю, два раза в неделю, один раз в две недели, один раз в месяц, один раз в два месяца или с более продолжительными интервалами. Предпочтительно, связывающие композиции наносят еженедельно или один раз в месяц для достижения желаемых результатов.

Традиционные способы перманентной завивки волос в крупные локоны, завивки волос в мелкие локоны или выпрямления волос основаны на применении пероксида водорода для повторного образования дисульфидных связей после восстанавливающей обработки. Указанный процесс обычно занимает от около трех дней до его завершения. В способах, описанных в настоящем документе, используют связывающие агенты для восстановления волос; указанные связывающие агенты смывают с волос индивидуума в тот же день, в который они были нанесены на волосы. В некоторых вариантах реализации изобретения связывающие агенты и свободные тиольные группы образуют ковалентную связь между атомом углерода и атомом серы. При тех же условиях, таких как

температура и влажность, волосы, обработанные указанными связывающими агентами, дольше сохраняют укладку по сравнению с такими же, но необработанными волосами. Связывающий агент может содержать одну или более реакционноспособных групп, при этом реакционноспособные функциональные группы связываются с поверхностью.

В одном из вариантов реализации изобретения связывающий агент содержит линкер или спейсер и две или более реакционноспособные функциональные группы, при этом реакционноспособные функциональные группы ковалентно связаны с линкером или спейсером. В других вариантах реализации изобретения связывающий агент содержит спейсер или линкер, который образует соль с двумя или более реакционноспособными функциональными группами. В других вариантах реализации изобретения связывающий агент содержит одну или более реакционноспособных групп, которые взаимодействуют с поверхностью волос или с функциональными группами на волосах.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

I. Определения

Термин «волосы» относится к одной или более прядям волос, а также к природным компонентам волос, таким как естественный жир. Волосы относятся также к натуральным волосам или к обработанным волосам, например, к волосам, обработанным препаратами для завивки волос или выпрямления волос.

«Эффективное количество», например, связывающего агента или композиций, описанных в настоящем документе, относится к количеству связывающего агента в композиции или препарате, которое при нанесении в составе желаемого режима дозирования связывает свободные тиолы в волосах.

Выражения «фармацевтически приемлемый» и «косметически приемлемый» использованы взаимозаменяемо и относятся к таким соединениям, материалам, композициям и/или лекарственным формам, которые в рамках здравого медицинского суждения являются пригодными для применения в контакте с тканями человека и животных без избыточной токсичности, раздражения, аллергических реакций или других проблем или осложнений,

соразмерно с целесообразным соотношением пользы и риска. Более конкретно, «фармацевтически приемлемый» относится к материалу, соединению или композиции, которая подходит для применения в контакте с кожей, кожей головы или волосами. Фармацевтически приемлемые материалы известны специалистам в данной области техники.

«Шампунь» в контексте настоящего документе обычно относится к жидкому или полутвердому составу, который наносят на волосы и который содержит моющее средство или мыло для мытья волос.

«Кондиционер» в контексте настоящего документе обычно относится к составу (например, жидкости, крему, лосьону, гелю, полутвердому составу), который наносят на волосы для смягчения волос, разглаживания волос и/или изменения блеска волос.

«Аналог» и «производное» в настоящем документе использованы взаимозаменяемо и относятся к соединению, которое имеет такую же центральную структуру (ядро), что и исходное соединение, но отличается от исходного соединения порядком связей, отсутствием или наличием одного или более атомов и/или групп атомов, и их комбинациями. Производное может отличаться от исходного соединения, например, наличием одного или более заместителей в центральной структуре, которые могут содержать один или более атомов, функциональных групп или подструктур. Как правило, можно по меньшей мере теоретически вообразить образование производного из исходного соединения посредством химических и/или физических процессов.

«Электрофильная группа» или «электрофильный фрагмент» использованы взаимозаменяемо и относятся к одной или более функциональных групп или фрагментов, которые имеют сродство к электронам или притягивают их.

«Акцептор Михаэля» в контексте настоящего документа представляет собой виды электрофильных групп или фрагментов, которые участвуют в реакциях нуклеофильного присоединения. Акцептор Михаэля может представлять собой или может содержать α, β -ненасыщенную карбонилсодержащую группу или фрагмент, такой как кетон. Другие акцепторы Михаэля включают π -связи, такие

как двойные или тройные связи, сопряженные с другими электроноакцепторными группами, содержащими π -связь, такими как нитрогруппы, нитрильные группы и карбоксильные группы.

«Алкил» в контексте настоящего документа относится к радикалу насыщенных или ненасыщенных алифатических групп, включая алкильные, алкенильные или алкинильные группы с неразветвленной цепью, разветвленные алкильные, алкенильные или алкинильные группы с разветвленной цепью, циклоалкильные, циклоалкенильные или циклоалкинильные (алициклические) группы, алкил-замещенные циклоалкильные, циклоалкенильные или циклоалкинильные группы и циклоалкил-замещенные алкильные, алкенильные или алкинильные группы. Если не указано иное, алкил с неразветвленной или разветвленной цепью имеет в цепи 30 или менее атомов углерода (например, C_1 - C_{30} для неразветвленной цепи, C_3 - C_{30} для разветвленной цепи), более предпочтительно 20 или менее атомов углерода, более предпочтительно 12 или менее атомов углерода и наиболее предпочтительно 8 или менее атомов углерода. В некоторых вариантах реализации изобретения цепь содержит 1-6 атомов углерода. Таким же образом, предпочтительные циклоалкилы содержат в кольцевой структуре от 3 до 10 атомов углерода и более предпочтительно содержат в кольцевой структуре 5, 6 или 7 атомов углерода. Диапазоны, представленные выше, включают все значения между минимальным значением и максимальным значением.

Термин «алкил» включает как «незамещенные алкилы», так и «замещенные алкилы», последние из которых относятся к алкильным фрагментам, имеющим один или более заместителей, замещающих атом водорода у одного или более атомов углерода углеводородного скелета. Указанные заместители включают, но не ограничиваются ими, галоген, гидроксил, карбонил (такой как карбоксил, алкоксикарбонил, формил или ацил), тиокарбонил (такой как сложный тиоэфир, тиоацетат или тиоформиат), алкоксил, фосфорил, фосфат, фосфонат, фосфинат, амино, амидо, амидин, имин, циано, нитро, азид, сульфгидрил, алкилтио, сульфат, сульфонат, сульфоамил, сульфонамидо, сульфонил, гетероциклил, аралкил или ароматический или гетероароматический

фрагмент.

Если количество атомов не указано иным образом, то «низший алкил» в контексте настоящего документе означает алкильную группу, определенную выше, имеющую в структуре скелета от одного до десяти атомов углерода, более предпочтительно от одного до шести атомов углерода. Таким же образом, «низший алкенил» и «низший алкинил» имеют такие же длины цепей. Предпочтительные алкильные группы представляют собой низшие алкилы.

Алкильные группы также могут содержать один или более гетероатомов в углеродном скелете. Примеры включают атомы кислорода, азота, серы и их комбинации. В некоторых вариантах реализации изобретения алкильная группа содержит от одного до четырех гетероатомов.

«Алкенил» и «алкинил» в контексте настоящего документа относятся к ненасыщенным алифатическим группам, содержащим одну или более двойных или тройных связей, имеющим такую же длину (например, C_2-C_{30}) и возможное замещение, подобно алкильным группам, описанным выше.

«Арил» в контексте настоящего документа относится к 5-, 6- и 7-членным ароматическим кольцам. Кольцо может быть карбоциклической, гетероциклической, конденсированной карбоциклической, конденсированной гетероциклической, бикарбоциклической или бигетероциклической кольцевой системой, необязательно замещенной так, как описано выше для алкила. Широко определяемый «Ar» в контексте настоящего документа включает 5-, 6- и 7-членные однокольцевые ароматические группы, которые могут содержать от нуля до четырех гетероатомов. Примеры включают, но не ограничиваются ими, бензол, пиррол, фуран, тиофен, имидазол, оксазол, тиазол, триазол, пиразол, пиридин, пиразин, пиридазин и пиримидин. Такие арильные группы, имеющие гетероатомы в кольцевой структуре, также могут иметь название «гетероарил», «арильные гетероциклы» или «гетероароматические» группы. Ароматическое кольцо может быть замещено в одном или более положениях кольца такими описанными выше заместителями, как галоген, азид, алкил, аралкил, алкенил,

алкинил, циклоалкил, гидроксил, алкоксил, амино, нитро, сульфгидрил, имино, амидо, фосфонат, фосфинат, карбонил, карбоксил, силил, простой эфир, алкилтио, сульфонил, сульфонамидо, кетон, альдегид, сложный эфир, гетероциклил, ароматические или гетероароматические фрагменты, перфторалкил и циано. Термин «Ar» включает также полициклические кольцевые системы, имеющие два или более циклических колец, в которых два или более атомов углерода являются общими для двух смежных колец (кольца являются «конденсированными кольцами»), при этом по меньшей мере одно из указанных колец является ароматическим, например, другие циклические кольца могут быть циклоалкилами, циклоалкенилами, циклоалкинилами, арилами и/или гетероциклами, или оба кольца являются ароматическими.

«Алкиларил» в контексте настоящего документа относится к алкильной группе, замещенной арильной группой (например, ароматической или гетероароматической группой).

«Гетероцикл» или «гетероциклический» в контексте настоящего документа относится к циклическому радикалу, присоединенному через кольцевой атом углерода или азота моноциклического или бициклического кольца, содержащему 3-10 кольцевых атомов и предпочтительно от 5 до 6 кольцевых атомов, содержащему атом углерода и от одного до четырех гетероатомов, каждый из которых выбран из непероксидного кислорода, серы и N(Y), где Y отсутствует или представляет собой H, O (C₁₋₄) алкил, фенил или бензил, и необязательно содержащему одну или более двойных или тройных связей, и необязательно замещенному одним или более заместителями. Термин «гетероцикл» также охватывает замещенные и незамещенные гетероарильные кольца. Примеры гетероциклических колец включают, но не ограничиваются ими, бензимидазолил, бензофуранил, бензотиофуранил, бензотиофенил, бензоксазолил, бензоксазолинил, бензтиазолил, бензтриазолил, бензтетразолил, бензизоксазолил, бензизотиазолил, бензимидазолинил, карбазолил, 4aH-карбазолил, карболинил, хроманил, хроменил, циннолинил, декагидрохинолинил, 2H, 6H-1,5,2-дитиазинил, дигидрофуро [2,3-b] тетрагидрофуранил, фуранил, фуразанил, имидазолидинил, имидазолинил, имидазолил,

1*H*-индазолил, индоленил, индолинил, индолизинил, индолил, 3*H*-индолил, изатиноил, изобензофуранил, изохроманил, изоиндазолил, изоиндолинил, изоиндолил, изохинолинил, изотиазолил, изоксазолил, метилендиоксифенил, морфолинил, нафтиридилил, октагидроизохинолинил, оксадиазолил, 1,2,3-оксадиазолил, 1,2,4-оксадиазолил, 1,2,5-оксадиазолил, 1,3,4-оксадиазолил, оксазолидинил, оксазолил, оксиндолил, пиримидинил, фенантридинил, фенантролинил, феназинил, фенотиазинил, феноксатинил, феноксазинил, фталазинил, пиперазинил, пиперидинил, пиперидонил, 4-пиперидонил, пиперонил, птеридинил, пуринил, пиранил, пиразинил, пиразолидинил, пиразолинил, пиразолил, пиридазинил, пиридооксазол, пиридоимидазол, пиридотиазол, пиридинил, пиридил, пиримидинил, пирролидинил, пирролинил, 2*H*-пирролил, пирролил, хиназолинил, хинолинил, 4*H*-хинолизинил, хиноксалинил, хинуклидинил, тетрагидрофуранил, тетрагидроизохинолинил, тетрагидрохинолинил, тетразолил, 6*H*-1,2,5-тиадиазинил, 1,2,3-тиадиазолил, 1,2,4-тиадиазолил, 1,2,5-тиадиазолил, 1,3,4-тиадиазолил, тиантренил, тиазолил, тиенил, тиенотиазолил, тиенооксазолил, тиеноимидазолил, тиофенил и ксантенил.

«Гетероарил» в контексте настоящего документа относится к моноциклическому ароматическому кольцу, содержащему пять или шесть кольцевых атомов, содержащему атомы углерода и 1, 2, 3 или 4 гетероатома, каждый из которых выбран из непероксидного кислорода, серы и N(Y), где Y отсутствует или представляет собой H, O, (C₁-C₈), алкил, фенил или бензил. Неограничивающие примеры гетероарильных групп включают фурил, имидазолил, триазолил, триазинил, оксазолил, изоксазолил, тиазолил, изотиазолил, пиразолил, пирролил, пиразинил, тетразолил, пиридил (или его N-оксид), тиенил, пиримидинил (или его N-оксид), индолил, изохинолин (или его N-оксид), хинолил (или его N-оксид) и т.п. Термин «гетероарил» может включать радикалы орто-конденсированного бициклического гетероцикла, содержащие от около восьми до десяти кольцевых атомов, полученных из него, в частности, бензпроизводное или производное, полученное конденсацией пропиленового, триметиленового или

тетраметиленового дирадикала с ним. Примеры гетероарила включают, но не ограничиваются ими, фурил, имидазолил, триазолил, триазинил, оксазолил, изоксазолил, тиазолил, изотиазолил, пираксолил, пирролил, пиразинил, тетразолил, пиридил (или его N-оксид), тиенил, пиримидинил (или его N-оксид), индолил, изохинолил (или его N-оксид), хинолил (или его N-оксид) и т.п.

«Галоген» в контексте настоящего документа относится к фтору, хлору, бромю или йоду.

Термин «замещенный» в контексте настоящего документа относится ко всем допустимым заместителям соединений, описанных в настоящем документе. В самом широком смысле допустимые заместители включают ациклические и циклические, разветвленные и неразветвленные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические и неароматические заместители органических соединений. Иллюстративные заместители включают, но не ограничиваются ими, галогены, гидроксильные группы или другие органические группы, содержащие любое количество атомов углерода, предпочтительно 1-14 атомов углерода, и необязательно содержащие один или более гетероатомов, таких как кислород, сера или азот, расположенных в линейном, разветвленном или циклическом структурных форматах. Иллюстративные заместители включают алкил, замещенный алкил, алкенил, замещенный алкенил, алкинил, замещенный алкинил, фенил, замещенный фенил, арил, замещенный арил, гетероарил, замещенный гетероарил, галоген, гидроксил, алкокси, замещенный алкокси, фенокси, замещенный фенокси, арокси, замещенный арокси, алкилтио, замещенный алкилтио, фенилтио, замещенный фенилтио, арилтио, замещенный арилтио, циано, изоциано, замещенный изоциано, карбонил, замещенный карбонил, карбоксил, замещенный карбоксил, амино, замещенный амино, амидо, замещенный амидо, сульфонил, замещенный сульфонил, сульфоновую кислоту, фосфорил, замещенный фосфорил, фосфонил, замещенный фосфонил, полиарил, замещенный полиарил, C₃-C₂₀ циклические, замещенные C₃-C₂₀ циклические, гетероциклические, замещенные гетероциклические группу, аминокислотные, пептидные и полипептидные группы.

Гетероатомы, такие как азот, могут иметь водородные заместители и/или любые допустимые заместители органических соединений, описанные в настоящем документе, которые могут заполнять валентности гетероатомов. Следует понимать, что «замещение» или «замещенный» включает подразумеваемое условие, что такое замещение соответствует допустимой валентности замещенного атома и заместителя, и где такое замещение приводит к образованию стабильного соединения, т.е. соединения, которое не подвергается самопроизвольному превращению, такому как перегруппировка, циклизация, элиминирование и т.д.

«Полимер» в контексте настоящего документа относится к молекуле, содержащей более 10 мономерных звеньев.

«Водорастворимый» в контексте настоящего документа обычно означает растворимость по меньшей мере 10, 50, 100, 125, 150, 200, 225 или 250 г в 1 л воды при 25 °С.

«Связывающий агент» в контексте настоящего документа относится к молекуле, которая образует ковалентную, ионную или водородную связь и т.д. с волосами, и обычно включает образование по меньшей мере одной ковалентной связи со свободным тиолом.

II. Связывающие композиции

Композиции, описанные в настоящем документе, относятся к обработке волос или коже. В частности, указанные композиции могут восстанавливать скрытые дисульфидные связи в волосах или коже. Кроме того, композиции также могут взаимодействовать со свободными аминами в волосах, обеспечивая кондиционирующий эффект.

Композиции содержат один или более связывающих агентов (также называемых в настоящем документе «соединения» или «активные агенты»).

Связывающие агенты могут быть смешаны с одним или более фармацевтически приемлемыми носителями и/или эксципиентами, которые считаются безопасными и эффективными для волос, кожи и/или кожи головы человека и могут быть нанесены на волосы индивидуума, не вызывая нежелательных побочных эффектов, таких как жжение, зуд и/или покраснение, или аналогичных

неблагоприятных реакций. Композиции могут дополнительно содержать эксципиент, который обеспечивает нейтральный pH композиции или pH в диапазоне от около pH 3 до около pH 12, предпочтительно от pH 5 до pH 8.

Связывающий агент обычно присутствует в количестве от около 0,01% масс. до около 50% масс. композиции, предпочтительно от около 1% масс. до около 25% масс. композиции, более предпочтительно от около 1% масс. до около 15% масс., наиболее предпочтительно от около 1% масс. до около 10% масс. Как правило, содержание связывающего агента составляет около 2,5–3% масс. композиции.

Связывающий агент является стабильным в водном растворе в течение по меньшей мере 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 или 12 месяцев или дольше при pH от 6 до 8 и температуре около 25–30°C, предпочтительно около 25°C. «Стабильный» в контексте настоящего документа в отношении срока годности означает, что по меньшей мере 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90 или 95% реакционноспособных фрагментов являются неизменными или где в той степени, в которой реакционноспособные фрагменты взаимодействуют с водой, образованный в результате продукт сохраняет электрофильность.

а. Связывающий агент

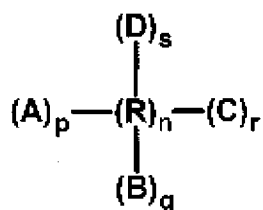
Связывающий агент содержит по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента, способных взаимодействовать с тиолом. Связывающий агент необязательно содержит линкер между двумя или более реакционноспособными фрагментами. Линкер образует две или более ионные связи с реакционноспособными фрагментами. При взаимодействии с тиольными группами на волосяном фолликуле реакционноспособные фрагменты образуют связи, которые являются стабильными, например, гидролитически стабильными. «Стабильный», как используют в отношении связей, образованных между тиольными группами на волосяных фолликулах, означает, что указанные связи остаются неповрежденными в течение по меньшей мере одной недели, двух недель, трех недель, четырех недель, одного месяца или двух месяцев, или дольше при

воздействии воды с рН 6–8 при температуре от около 5°C до около 100°C, предпочтительно от около 20°C до около 75°C, более предпочтительно от около 20°C до около 50°C, более предпочтительно от около 25°C до около 40°C, наиболее предпочтительно от около 25°C до около 30°C. В некоторых вариантах реализации изобретения температура составляет около 25°C. Предпочтительно также, если реакцию связывания проводят около при комнатной температуре, например, от около 15°C до около 35°C, предпочтительно от около 20°C до около 30°C, более предпочтительно от около 22°C до около 27°C.

Связывающие агенты обычно имеют низкую молекулярную массу и являются совместимыми с системами доставки на основе воды или растворителя. В некоторых вариантах реализации изобретения соединение является растворимым в воде. Низкая молекулярная масса является предпочтительной, поскольку она обеспечивает возможность диффузии молекул в волосы или из них с приемлемой скоростью. Предпочтительны молекулярные массы менее 10000 Да, 8000 Да, 6000 Да, 5000 Да, 4000 Да, 3000 Да, 2000 Да или 1000 Да. В некоторых вариантах реализации изобретения молекулярная масса составляет менее 1500 Да, предпочтительно менее 800 Да, наиболее предпочтительно менее 500 дальтон для достижения достаточной скорости диффузии в обычных водных системах для ухода за волосами.

i. Связывающие агенты, определенные Формулой I

В некоторых вариантах реализации связывающие агенты имеют структуру Формулы I:



Формула I

где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов,

и

p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, предпочтительно от 0 до 10, более предпочтительно от 0 до 2. Сумма $p+q+r+s$ равна или больше 2.

Реакционноспособные фрагменты могут присутствовать на любом атоме линкера. В некоторых вариантах реализации реакционноспособные фрагменты являются одинаковыми. В некоторых вариантах реализации изобретения один или более реакционноспособных фрагментов являются различными.

В некоторых вариантах реализации изобретения реакционноспособные фрагменты имеют отрицательный заряд, а линкер или спейсер имеет положительно заряженные фрагменты. В других вариантах реализации изобретения реакционноспособные фрагменты имеют положительный заряд, а линкер или спейсер имеет отрицательно заряженные фрагменты. Как правило, сумма зарядов связывающего агента Формулы I равна нулю, хотя могут иметь место стехиометрические неравновесия.

ii. Линкер

Реакционноспособные фрагменты связывающих агентов предпочтительно связаны линкером. Термин «линкер» в контексте настоящего документа относится к одной или более полифункциональным, например, бифункциональным молекулам, трифункциональным молекулам, тетрафункциональным молекулам и т.д., которые могут быть использованы для ионного связывания двух или более реакционноспособных фрагментов и которые не ухудшают реакционные свойства связывающих агентов. Реакционноспособные фрагменты могут быть присоединены к любой части линкера.

Линкеры могут представлять собой один атом, такой как гетероатом (например, O или S), группу атомов, такую как функциональная группа (например, амин, $-C(=O)-$, $-CH_2-$), или несколько групп атомов, например, алкиленовую цепь. Подходящие линкеры включают, но не ограничиваются ими, кислород, серу,

углерод, бор, азот, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, простой эфир, амин и полимер.

Линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, включая водород, галоген, циано, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин, гидроксильная группа, формил, ацил, карбоксил ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилат ($-\text{COO}^-$), первичный амид (например, $-\text{CONH}_2$), вторичный амид (например, $-\text{CONHR}^1$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$, $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{SR}^1$ и $-\text{S}(\text{O})_2\text{NR}^1\text{R}^2$, сульфинильную группу (например, $-\text{SOR}^1$) и сульфонильную группу (например, $-\text{SOOR}^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксильная группа, циано, нитро, амино, алкиламино, диалкиламино, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилом, или тригалкоалкилом; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или $=\text{O}$, или алкилом, необязательно замещенным гидроксильная группа; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксильная группа; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалкоалкилами; галоалкила, гидроксильная группа, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

В некоторых вариантах реализации изобретения линкер может представлять собой алкокси, простой эфир, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин или полимер. В некоторых вариантах реализации линкер не является полимером.

iii. Полимерные связывающие агенты

Связывающий агент может представлять собой полимер. В

такой форме линкер образует или представляет собой полимерный скелет, с которым посредством ионной связи связаны два или более реакционноспособных фрагмента. Полимерный связывающий агент может необязательно иметь структуру в соответствии с Формулой I. В некоторых формах, для каждого случая мономерного звена в полимере, с мономером посредством ионной связи могут быть связаны ноль, один, два, три, четыре или более реакционноспособных фрагментов. Реакционноспособные фрагменты на каждом мономерном звене полимера могут быть одинаковыми или различными.

В некоторых вариантах реализации изобретения на каждом мономерном звене может находиться по меньшей мере один реакционноспособный фрагмент. Альтернативно, реакционноспособные фрагменты могут находиться на чередующихся мономерных звеньях. В некоторых вариантах реализации изобретения реакционноспособные фрагменты находятся на минимальном проценте мономерных звеньев в полимере. Например, по меньшей мере один реакционноспособный фрагмент может находиться на 0,1%, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% или 100% мономерных звеньев в полимере. Реакционноспособные фрагменты могут присутствовать на любом атоме мономера.

Полимеры

Полимер может быть функционализирован на концах (и/или внутри полимерной цепи) одним или более реакционноспособными фрагментами, A-D. В полимере может быть функционализирован один или более мономеров, так что может быть включен (например, связан ионной связью) один или более реакционноспособных фрагментов, A-D, с помощью технологий, известных в данной области техники. Для связанных ионными связями фрагментов, как правило, происходит образование соли *in situ*.

В области полимеров известно множество полимеров и способов получения полимеров. Полимеры могут представлять собой разлагаемые или неразлагаемые полимеры. Полимеры могут представлять собой природные или неприродные (синтетические) полимеры. Полимеры могут представлять собой гомополимеры или

сополимеры, содержащие два или более мономеров. С точки зрения последовательности, сополимеры могут быть статистическими, блочными или содержать комбинацию статистических и блочных последовательностей. В некоторых вариантах реализации изобретения полимеры могут представлять собой линейные полимеры, разветвленные полимеры или гиперразветвленные/дендритные полимеры. Полимеры также могут быть представлены в виде связанной частицы или поверхностно-функционализированной неорганической частицы. Подходящие полимеры включают, но не ограничиваются ими, поли(винилацетат), сополимеры стирола и алкилакрилатов и сополимеры винилацетата с акриловой кислотой, поливинилпирролидон, декстран, карбоксиметилцеллюлозу, полиэтиленгликоль, полиалкилен, полиакрилаты и полиметакрилаты; полиангидриды; сложные полиортоэфиры; полистирол (PS), поли(этилен-со-малеиновый ангидрид), поли(этиленмалеиновый ангидрид-со-L-допамин), поли(этиленмалеиновый ангидрид-со-фенилаланин), поли(этиленмалеиновый ангидрид-со-тирозин), поли(бутадиен-со-малеиновый ангидрид), поли(бутадиенмалеиновый ангидрид-со-L-допамин) (pBMAD), поли(бутадиенмалеиновый ангидрид-со-фенилаланин), поли(бутадиенмалеиновый ангидрид-со-тирозин), поли(бис-карбоксифеноксипропан-со-себациновый ангидрид) (поли(CCP:SA)), альгинат; и поли(фумаровый ангидрид-со-себациновый ангидрид (p[FA:SA]), сополимеры p[FA:SA], полиакрилаты и полиакриламиды и их сополимеры, а также их комбинации. В некоторых вариантах реализации полимерный линкер предпочтительно является растворимым в воде.

Для полимерных линкеров количество мономеров обычно составляет более или равно 1, например, 1-10 (например, олигомер) или более 10 (например, полимер), например, 10-1000 или более.

iv. Реакционноспособные фрагменты, взаимодействующие с тиолами

Связывающий агент содержит по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента, которые взаимодействуют с тиолами с образованием ковалентных связей. Реакционноспособные

фрагменты могут взаимодействовать с тиольной группой в волосах или на коже с образованием стабильной ковалентной связи. Реакционноспособный фрагмент, как правило, представляет собой электрофильный фрагмент, способный образовывать соль с линкером. Альтернативно, реакционноспособный фрагмент может представлять собой фрагмент, образующий свободный радикал.

Связывающий агент содержит по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента. Однако связывающий агент может содержать три, четыре, пять, шесть или более шести реакционноспособных фрагментов.

Взаимодействие между реакционноспособным фрагментом и тиольными группами может быть инициировано при комнатной температуре и давлении посредством приведения в контакт реакционноспособного фрагмента с тиольной группой в волосах или на коже. В некоторых вариантах реализации изобретения для реакции может потребоваться инициатор, такой как нагревание, катализатор, щелочные условия или свободнорадикальный инициатор. Скорость взаимодействия между реакционноспособным фрагментом и тиолом может быть увеличена посредством изменения температуры, pH и/или добавлением одного или более эксципиентов, таких как катализатор; однако обычно это не требуется.

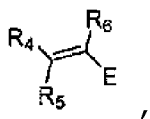
Два или более реакционноспособных фрагментов в связывающем агенте могут быть одинаковыми. В некоторых вариантах реализации изобретения два или более реакционноспособных фрагментов являются разными.

В некоторых вариантах реализации изобретения реакционноспособные фрагменты могут подвергаться реакции сопряженного присоединения. Реакционноспособные фрагменты могут независимо представлять собой или содержать акцептор Михаэля, сукцинимидил-содержащую группу, малеимидо-содержащую группу, азлактон, бензоксазиновое производное, винилсульфон, винилсульфоксимин, винилсульфонат, винилфосфонат, бензоксазинос, изоцианат, эпоксид, электрофильный фрагмент, содержащий уходящую группу, электрофильный акцептор тиола, акриловую или акрилатную группу, метакриловую или метакрилатную

группу, стирольную группу, акриламидную группу, метакриламидную группу, малеатную группу, фумаратную группу, итаконатную группу, простую винилэфирную группу, простую аллилэфирную группу, сложную аллилэфирную группу, сложную винилэфирную группу, сульфонатную группу, фосфонатную группу, сульфоксидную группу, сульфонамидную группу, сульфенимидную группу, сульфинамидную группу, сульфониимидатную группу или сульфониимидамидную группу.

Акцептор Михаэля

«Акцептор Михаэля» в контексте настоящего документа представляет собой соединение или фрагмент с по меньшей мере одной функциональной группой акцептора Михаэля, с представленной ниже структурой:



где E представляет собой $-C(=O)R_3$, $-C(=O)OR_3$, $-C(=O)NHR_3$, $-CN$, $-S(O)R_3$ или $-S(O)_2R_3$, где R_3 , R_4 , R_5 и R_6 независимо представляют собой водород или группу, выбранную из, но не ограничиваясь ими, алкила, замещенного алкила, алкенила, замещенного алкенила, алкинила, замещенного алкинила, фенила, замещенного фенила, арила, замещенного арила, гетероарила, замещенного гетероарила, галогена, гидроксила, алкокси, замещенного алкокси, фенокси, замещенного фенокси, арокси, замещенного арокси, алкилтио, замещенного алкилтио, фенилтио, замещенного фенилтио, арилтио, замещенного арилтио, циано, изоциано, замещенного изоциано, карбонила, замещенного карбонила, карбоксила, замещенного карбоксила, амина, замещенного амина, амидо, замещенного амидо, сульфофила, замещенного сульфофила, сульфоновой кислоты, фосфорила, замещенного фосфорила, фосфонила, замещенного фосфонила, полиарила, замещенного полиарила, C3-C20 циклической, замещенной C3-C20 циклической группы, гетероциклической, замещенной гетероциклической группы, аминокислотных, пептидных и полипептидных групп. В некоторых вариантах реализации изобретения R_3 и один из R_4 , R_5 или R_6 могут вместе образовывать

кольцо.

Некоторые подходящие акцепторы Михаэля включают, но не ограничиваются ими, молекулы, в которых некоторые или все представленные выше структуры представляют собой остатки (мет)акриловой кислоты, фумаровой кислоты или малеиновой кислоты, их замещенные версии или их комбинации, присоединенные к молекуле акцептора Михаэля сложноэфирной связью.

Линкер присоединен к акцепторам Михаэля через R_3 , R_4 , R_5 или R_6 . В некоторых вариантах реализации R_3 , R_4 , R_5 или R_6 могут представлять собой линкер.

Винилсульфон

Химические свойства винилсульфонов в отношении атаки нуклеофилами аналогичны свойствам α, β -ненасыщенных кетонов, то есть они могут подвергаться 1,4-типу присоединения Михаэля без высвобождения каких-либо нежелательных побочных продуктов.

Винилсульфоксимины

Химические свойства винилсульфоксиминов аналогичны свойствам винилсульфонов. N-тозилсульфоксиминовая группа является более электроноакцепторной, чем фенилсульфон и, следовательно, виниловые группы будут более восприимчивы к нуклеофильной атаке. Для изменения электрофильного потенциала виниловой группы могут быть использованы N-заместители.

Электрофильный фрагмент, содержащий уходящую группу

Реакционноспособный фрагмент может быть электрофилом с уходящей группой. Электрофил в контексте настоящего документа относится к одной или более функциональным группам или фрагментам, которые имеют сродство к электронам или притягивают их. Подходящие электрофилы включают, но не ограничиваются ими, сложноэфирные фрагменты ($-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{R}$, где R представляет собой низший алкил или подобную группу), карбонильные фрагменты ($-\text{C}(\text{O})$), карбоксильные группы или фрагменты карбоновых кислот ($-\text{COOH}$ или $-\text{OSOOH}$), карбонатные фрагменты ($-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-\text{R}$, где R представляет собой низший алкил или подобную группу), уретановые фрагменты ($-\text{O}-\text{CO}-\text{NH}-\text{R}$, где R представляет собой H, низший алкил или подобную группу), замещенные уретановые фрагменты ($-\text{O}-\text{CO}-\text{NR}'-\text{R}$, где R' представляет собой

неводородный заместитель, такой как алкил, арил, алкарил или подобный заместитель), амидофрагменты $(-\text{CO})-\text{NH}-\text{R}$, где R представляет собой H, низший алкил или подобную группу), замещенные амидофрагменты $(-\text{CO})-\text{NR}'-\text{R}$, где R' является таким, как определено выше), сложные тиоэфирные фрагменты $(-\text{CO})-\text{S}-\text{R}$, где R представляет собой H, низший алкил или подобную группу), фрагменты сложных сульфоновых эфиров $(-\text{S}(\text{O})_2-\text{O}-\text{R}$, где R представляет собой H, низший алкил или подобную группу) и т.п. Другие электрофилы известны специалистам в области органической химии и полимеров и/или станут легко понятны со ссылкой на соответствующие документы и литературу.

Электрофилы предпочтительно содержат уходящую группу. Приемлемые уходящие группы хорошо известны в данной области техники, см., например, "Advanced Organic Chemistry", Jerry March, 5-ое изд., сс. 445-448, John Wiley and Sons, Нью-Йорк. Примеры уходящих групп включают, но не ограничиваются ими, галоген, сульфонилокси, необязательно замещенный алкилсульфонилокси, необязательно замещенный алкенилсульфонилокси, необязательно замещенный арилсульфонилокси. Конкретные примеры уходящих групп включают хлор, йод, бром, фтор, метансульфонилокси (мезилокси), тозилокси, трифлилокси, нитрофенилсульфонилокси (нозилокси), бромфенилсульфонилокси (брозилокси), гидроксил, карбоксилат, карбонат, фосфат, фосфонат, фосфинат, фосфоний, уретан, мочевины, амид, имид, амин, аммоний, сульфوناتо, $-\text{N}_3$, CN, RO-, $\text{NH}_2\text{O}-$, $\text{NHR}^4\text{O}-$, $\text{N}(\text{R}^4)_2\text{O}-$, R^4CO_2- , R^4OCO_2- , R^4NCO_2- , $\text{R}^4\text{S}-$, $\text{R}^4\text{C}(\text{S})\text{O}-$, R^4CS_2- , $\text{R}^4\text{SC}(\text{O})\text{S}-$, R^4SCS_2- , R^4SCO_2- , $\text{R}^4\text{OC}(\text{S})\text{O}-$, R^4OCS_2- , R^4SO_2- , R^4SO_3- , R^4OSO_2- , R^4OSO_3- , R^4PO_3- , R^4OPO_3- , N-имидазолильную группу, N-триазолильную группу, N-бензотриазолильную группу, бензотриазилокси-группу, имидазолилокси-группу, N-имидазолиноновую группу, N-имидазолонтовую группу, N-имидазолинтионовую группу, N-имидазолинтионовую группу, N-сукцинимидильную группу, N-фталимидильную группу, N-сукцинимидилокси-группу, N-фталимидилокси-группу, $-\text{ON}=\text{C}(\text{CN})\text{R}^4$ и 2-пиридилокси-группу. R^4 предпочтительно представляет собой алкильную группу или арильную группу.

Уходящая группа предпочтительно отщепляется от реакционноспособных фрагментов и не приводит к образованию побочных продуктов, которые неблагоприятно влияют на взаимодействие между реакционноспособными фрагментами и тиольными группами, или не образует вещество или соединение, которое не подходит для контакта с кожей или волосами.

В некоторых вариантах реализации уходящая группа представляет собой галоген.

Электрофильные акцепторы тиола

Электрофильные акцепторы тиола в контексте настоящего документа относятся к химическим фрагментам, которые взаимодействуют с тиольной группой, так что атом серы тиольной группы становится ковалентно связанным с акцептором тиола. Акцепторы тиола хорошо известны в данной области техники. В публикации Koval (Reactions of Thiols, Russian Journal of Organic Chemistry, 2007, 43:319-349) описаны несколько электрофильных акцепторов тиола, и содержание данной публикации включено в настоящий документ посредством ссылки.

Электрофильные акцепторы тиола, помимо перечисленных выше, включают, но не ограничиваются ими, альфа-замещенную ацетильную группу формулы $Y-CH_2-CO-$, где Y представляет собой уходящую группу. Примеры уходящих групп включают, но не ограничиваются ими, хлорид, бромид, йодид, мезилат, тозилат и т.п. Если акцептор тиола представляет собой альфа-замещенную ацетильную группу, то тиольный аддукт после ковалентного присоединения к акцептору образует связь $-S-CH_2-$.

Группы, образующие свободные радикалы

Связывающий агент может содержать по меньшей мере две группы, образующие свободные радикалы, которые взаимодействуют с тиолами. Группы, образующие свободные радикалы, на связывающем агенте могут быть одинаковыми. Альтернативно, группы, образующие свободные радикалы, могут быть различными. Подходящие группы, образующие свободные радикалы включают, но не ограничиваются ими, акрилатные группы, метакрилатные группы, стирольные группы, акриламидные группы, метакриламидные группы, малеатные группы, фумаратные группы, итаконатные группы,

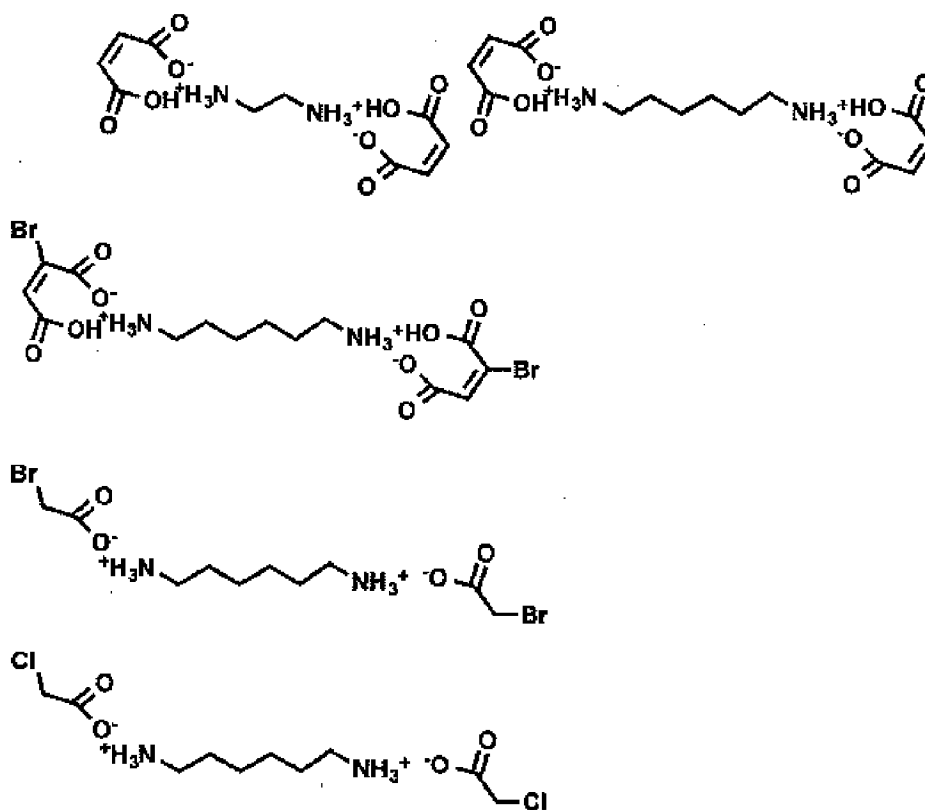
простые винилэфирные группы, простые аллилэфирные группы, сложные аллилэфирные группы и сложные винилэфирные группы. Например, подходящие связывающие агенты включают этиленгликольдиметакрилат, диэтиленгликольдиакрилат, аллилметакрилат, триметилпропантриакрилат, триаллиламин, тетрааллилоксиэтан и ди- и триакрилаты, смешанные акрилаты, которые, как и акрилатные группы, дополнительно содержат этилен-ненасыщенные группы. Другие примеры связывающих агентов включают N,N'-метиленабисакриламид и N,N'-метиленабисметакриламид, сложные эфиры ненасыщенных моно- или поликарбоновых кислот с полиолами, такие как диакрилат или триакрилат, например, бутандиолдиакрилат, бутандиолдиметакрилат, этиленгликольдиакрилат, этиленгликольдиметакрилат и триметилпропантриакрилат, а также аллиловые соединения, такие как аллил (мет) акрилат, триаллилцианурат, диаллилмалеат, полиаллиловые сложные эфиры, тетрааллилоксиэтан, триаллиламин, тетрааллилэтилендиамин, сложные аллиловые эфиры фосфорной кислоты и производные винилфосфоновой кислоты, диаллиловый эфир пентаэритрита, триаллиловый эфир пентаэритрита, тетрааллиловый эфир пентаэритрита, диаллиловый эфир полиэтиленгликоля, диаллиловый эфир этиленгликоля, диаллиловый эфир глицерина, триаллиловый эфир глицерина, простые полиаллиловые эфиры на основе сорбита, а также их этоксилированные варианты. Другие примеры связывающих агентов включают ди- и триакрилаты 3-15-кратно этоксилированного глицерина, 3-15-кратно этоксилированного триметилпропана, 3-15-кратно этоксилированного триметилэтана, особенно ди- и триакрилаты 2-6-кратно этоксилированного глицерина или 2-6-кратно этоксилированного триметилпропана, 3-кратно пропоксилированного глицерина, 3-кратно пропоксилированного триметилпропана, а также 3-кратно смешанно этоксилированного или пропоксилированного глицерина, 3-кратно смешанно этоксилированного или пропоксилированного триметилпропана, 15-кратно этоксилированного глицерина, 15-кратно этоксилированного триметилпропана, 40-кратно этоксилированного глицерина, 40-кратно этоксилированного

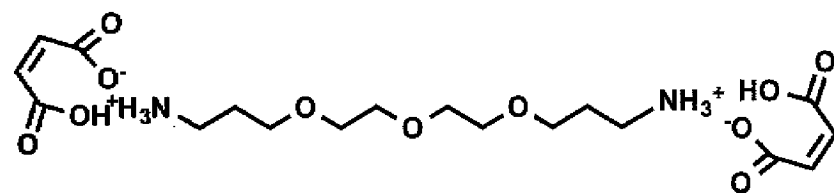
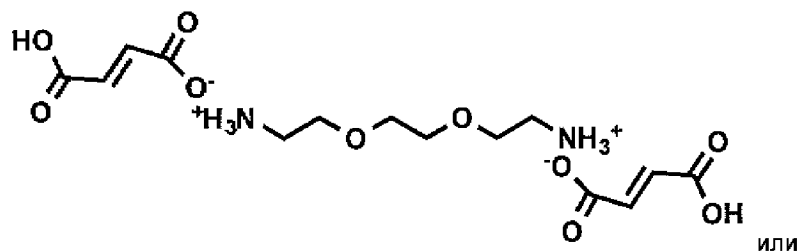
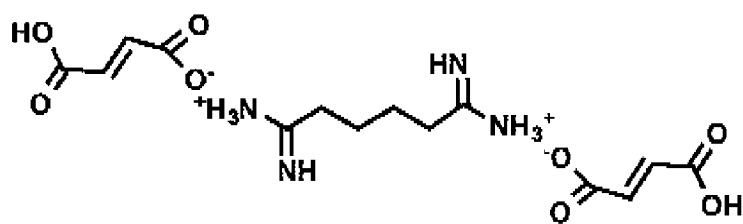
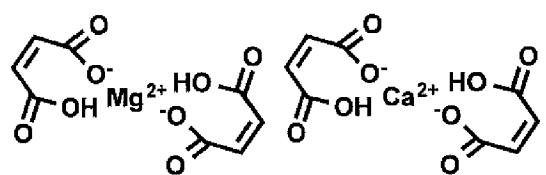
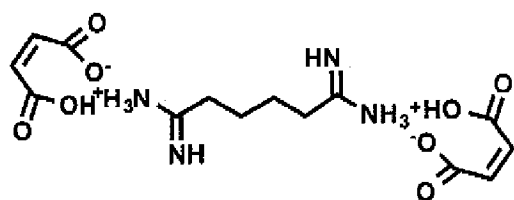
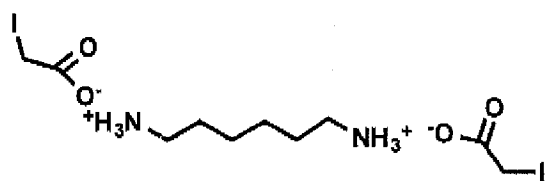
триметилолэтана, а также 40-кратно этоксилированного триметилолпропана, этиленгликольдиметакрилат, диэтиленгликольдиакрилат, аллилметакрилат, триметилолпропантриакрилат, триаллиламин, тетрааллилоксиэтан, N,N'-метиленбисакриламид, N,N'-метиленбисметакриламид, бутандиолдиакрилат, бутандиолдиметакрилат, триметилолпропантриакрилат, триаллилцианурат, диаллилмалеат, сложный полиаллиловый эфир, тетрааллилэтилендиамин, диаллиловый эфир пентаэритрита, триаллиловый эфир пентаэритрита, тетрааллиловый эфир пентаэритрита, диаллиловый эфир полиэтиленгликоля, диаллиловый эфир этиленгликоля, диаллиловый эфир глицерина, триаллиловый эфир глицерина, ди- и триакрилаты 3-15-кратно этоксилированного глицерина, ди- и триакрилаты 3-15-кратно этоксилированного триметилолпропана и ди- и триакрилаты 3-15-кратно этоксилированного триметилолэтана. При использовании в настоящем документе термин «кратно» относится к количеству мономерных звеньев в этоксилированной цепи.

Для реакционноспособных свободнорадикальных фрагментов может потребоваться наличие одного или более инициаторов. Подходящие инициаторы включают, но не ограничиваются ими, пероксиды, гидропероксиды, пероксид водорода, персульфаты, азосоединения и окислительно-восстановительные инициаторы. Подходящие органические пероксиды включают пероксид ацетилацетона, пероксид метилэтилкетона, трет-бутилгидропероксид, гидропероксид кумола, трет-амилперпивалат, трет-бутилперпивалат, трет-бутилпернеогексаноат, трет-бутилперизобутират, трет-бутилпер-2-этилгексаноат, трет-бутилперизононаноат, трет-бутилпермалеат, трет-бутилпербензоат, ди(2-этилгексил)пероксидикарбонат, дициклогексилпероксидикарбонат, ди(4-трет-бутилциклогексил)пероксидикарбонат, димиристилпероксидикарбонат, диацетилпероксидикарбонат, сложные аллиловые перэфиры, кумилпероксинеодеканоат, трет-бутилпер-3,5,5-триметилгексаноат, ацетилциклогексилсульфонилпероксид, дилаурилпероксид, дибензоилпероксид и трет-арилпернеодеканоат. Подходящие азосоединения включают 2,2'-азобисизобутиронитрил,

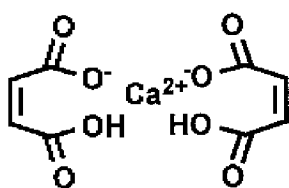
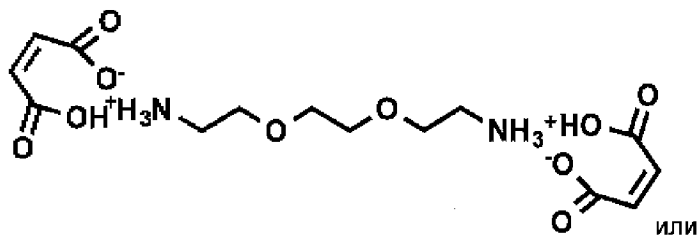
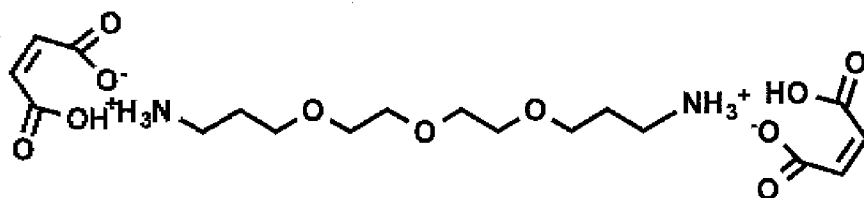
2,2'-азобис(2,4-диметилвалеронитрил) и 2,2'-азобис(4-метокси-2,4-диметилвалеронитрил), предпочтительно водорастворимые азоинициаторы, такие как, но не ограничиваясь ими, 2,2'-азобис{2-[1-(2-гидроксиэтил)-2-имидазолин-2-ил]пропан}дигидрохлорид, 2,2'-азобис-(2-амидинопропан) дигидрохлорид, 2,2'-азобис[2-(2-имидазолин-2-ил)пропан]дигидрохлорид и 2,2'-азобис[2-(5-метил-2-имидазолин-2-ил)пропан]дигидрохлорид. Для окислительно-восстановительных инициаторов окислительный компонент представляет собой по меньшей мере одно из пероксосоединений, указанных выше, а восстанавливающий компонент представляет собой, например, аскорбиновую кислоту, глюкозу, сорбозу, бисульфит аммония, сульфит аммония, тиосульфат аммония, гипосульфит аммония, пиросульфит аммония, сульфид аммония, бисульфит щелочного металла, сульфит щелочного металла, тиосульфат щелочного металла, гипосульфит щелочного металла, пиросульфит щелочного металла, сульфид щелочного металла или гидроксиметилсульфоксилат натрия.

В некоторых вариантах реализации указанная молекула представляет собой:

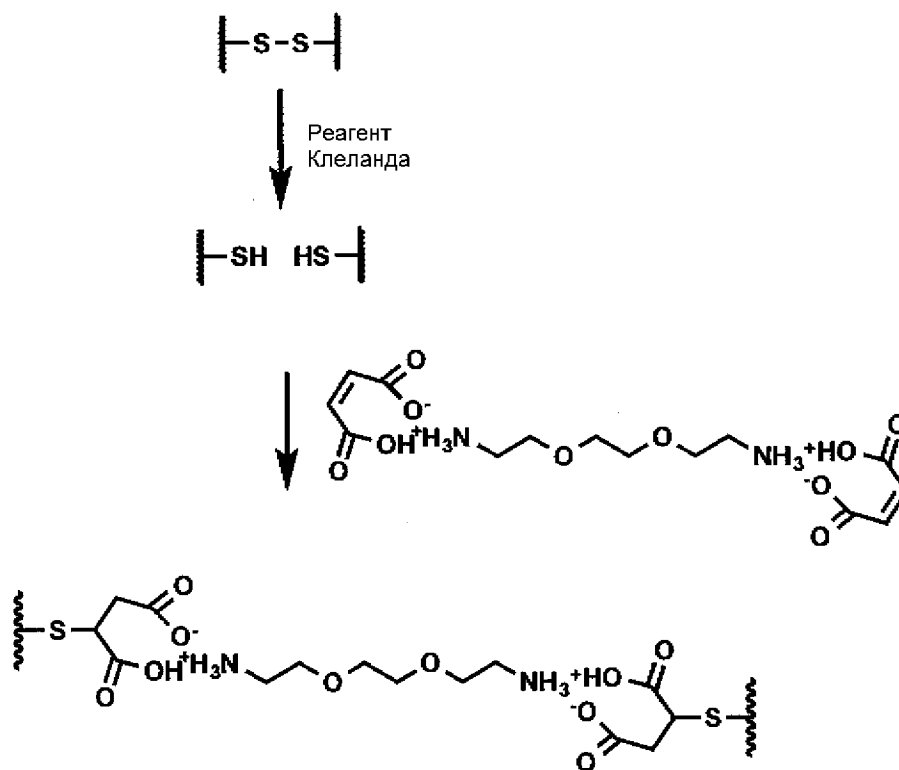




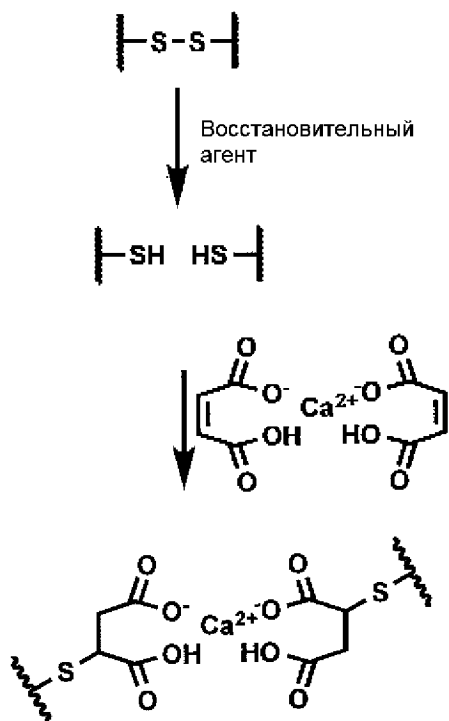
В некоторых вариантах реализации связывающий агент имеет структуру:



Взаимодействие с тиольными группами на волосяных фолликулах представлено ниже:



или



Другие агенты включают, но не ограничиваются ими, кислотосодержащие электрофилы, такие как акриловая кислота и бромуксусная кислота, и аналогичные соединения.

в. Эксципиенты

Композиции согласно настоящему изобретению обычно содержат один или более косметически приемлемых эксципиентов. Косметически приемлемые эксципиенты включают, но не ограничиваются ими, воду, консерванты, антиоксиданты, хелатирующие агенты, солнцезащитные агенты, витамины, красители, агенты для окрашивания волос, белки, аминокислоты, природные экстракты, такие как растительные экстракты, увлажнители, ароматизаторы, отдушки, масла, смягчающие вещества, смазывающие вещества, жиры, пенетранты, загустители, модификаторы вязкости, полимеры, смолы, фиксаторы волос, пленкообразователи, поверхностно-активные вещества, моющие вещества, эмульгаторы, замутнители, летучие вещества, пропелленты, жидкие носители, твердые носители, соли, регуляторы pH (например, лимонную кислоту), нейтрализующие агенты, буферы, кондиционеры для волос, антистатические агенты, агенты против спутывания волос, агенты против перхоти, абсорбенты и их комбинации.

Композиции согласно настоящему изобретению могут содержать по меньшей мере два или более косметически приемлемых эксципиентов. В некоторых формах указанные композиции содержат связывающий агент, воду и необязательно консервант и/или ароматизатор.

Композиция для обработки волос может быть в любой подходящей физической форме. Подходящие формы включают, но не ограничиваются ими, жидкости с низкой или средней вязкостью, лосьоны, молочко, муссы, спреи, гели, кремы, шампуни, кондиционеры и т.п. Подходящие эксципиенты, такие как перечисленные выше, включены или исключены из композиции для ухода за волосами в зависимости от формы применения композиции (например, спрей для волос, крем, кондиционер или шампунь).

Композиция для обработки кожи может быть в любой подходящей физической форме. Подходящие формы включают, но не ограничиваются ими, жидкости с низкой или средней вязкостью, лосьоны, молочко, муссы, спреи, гели, кремы, мази и т.п. Подходящие эксципиенты, такие как перечисленные выше, включены или исключены из композиции для кожи в зависимости от формы

применения композиции (например, лосьон, гель, мазь или крем).

Фармацевтический эксципиент обычно присутствует в количестве в диапазоне от около 10% масс. до около 99,99% масс. композиции, предпочтительно от около 40% масс. до около 99 % масс., более предпочтительно от около 80% масс. до около 99% масс.

i. Поверхностно-активные вещества

Поверхностно-активные вещества представляют собой агенты, которые могут снижать поверхностное натяжение воды и обеспечивать скольжение композиции по коже или волосам. Поверхностно-активные вещества включают также моющие средства и мыло. Поверхностно-активные вещества могут быть амфотерными, анионными или катионными. Подходящие поверхностно-активные вещества, которые могут быть использованы в композиции согласно настоящему изобретению, включают, но не ограничиваются ими, 3-аминопропансульфоновую кислоту, амид миндальной кислоты, амидопропилбетаин миндальной кислоты, амидопропиламиноксид миндальной кислоты, глутамат гидрированных жирных кислот таллового масла и алюминия, ланолат алюминия, аминоэтилсульфат, аминопропиллаурилглутамин, C₁₂₋₁₅ алкилсульфат аммония, C₁₂₋₁₅ паретсульфат аммония, C₁₂₋₁₆ алкилсульфат аммония, C₉₋₁₀ перфторалкилсульфонат аммония, каприлетсульфат аммония, каприлет-3-сульфат аммония, моноглицеридсульфат аммония, сульфат аммония, изотионат аммония, кокоилсаркозинат аммония, кумолсульфонат аммония, диметиконкополиолсульфат аммония, додецилбензолсульфонат аммония, изостеарат аммония, лауретсульфат аммония, лаурет-12-сульфат аммония, лаурет-5-сульфат аммония, лаурет-6-карбоксилат аммония, лаурет-7-сульфат аммония, лаурет-8-карбоксилат аммония, лаурет-9-сульфат аммония, лауроилсаркозинат аммония, лаурилсульфат аммония, лаурилсульфосукцинат аммония, миретсульфат аммония, миристилсульфат аммония, ноноксинол-30-сульфат аммония, ноноксинол-4-сульфат аммония, олеат аммония, сульфат жирных кислот пальмоядрового масла и аммония, полиакрилат аммония, стеарат аммония, таллат аммония, ксилолсульфонат аммония, ксилолсульфонат аммония, желатин АМР-изостеариола/кератиновые

аминокислоты/лизингидроксипропилтримония хлорид, гидролизованный коллаген АМР-изостеароида, сложные эфиры ПЭГ-6 и жирных кислот масла абрикосовых косточек, амид жирных кислот абрикосового масла, амидпропилбетаин жирных кислот абрикосового масла, арахидет-20, амид жирных кислот масла авокадо, амидпропилбетаин жирных кислот масла авокадо, амид жирных кислот пальмового масла, амидпропиламиноксид жирных кислот пальмового масла, хлорид бегеналкония, бегенамид, бегенамид, бегенамидпропилбетаин, бегенаминоксид, лауретсульфат натрия, лаурилсульфат натрия, полиоксиэфир лаурилового спирта или цетеарет-20, или их комбинации.

Подходящие анионные поверхностно-активные вещества включают, но не ограничиваются ими, вещества, содержащие карбоксилатные, сульфонатные и сульфатные ионы. Примеры анионных поверхностно-активных веществ включают длинноцепочечные алкилсульфонаты и алкиларилсульфонаты натрия, калия, аммония, такие как додецилбензолсульфонат натрия; сульфосукцинаты диалкилнатрия, такие как бис-(2-этилтиоксил)сульфосукцинат натрия; и алкилсульфаты, такие как лаурилсульфат натрия. Катионные поверхностно-активные вещества включают, но не ограничиваются ими, четвертичные аммониевые соединения, такие как хлорид бензалкония, хлорид бензетония, бромид цетримония, стеарилдиметилбензиламмония хлорид, полиоксиэтилен и амин жирных кислот кокосового масла. Примеры неионогенных поверхностно-активных веществ включают этиленгликольмоностеарат, пропиленгликольмирилат, глицерилмоностеарат, глицерилстеарат, полиглицерил-4-олеат, ацилат сорбитана, ацилат сахарозы, ПЭГ-150 лаурат, ПЭГ-400 монолаурат, полиоксиэтилена монолаурат, полисорбаты, октилфениловый эфир полиоксиэтилена, ПЭГ-1000 цетиловый эфир, тридециловый эфир полиоксиэтилена, бутиловый эфир полипропиленгликоля, Poloxamer 401, стеарилмоноизопропаноламид и полиоксиэтилен-гидрированный амид таллового масла. Примеры амфотерных поверхностно-активных веществ включают N-додецил-бета-аланин натрия, N-лаурил-β-иминодипропионат натрия,

миристоамфоацетат, лаурилбетаин и лаурилсульфобетаин.

В композицию может быть включено более одного поверхностно-активного вещества.

Поверхностно-активные вещества необязательно включены в количестве от около 0,1% до около 15% по массе композиции, предпочтительно от около 1% до около 10% по массе композиции.

ii. Смягчающие вещества

Смягчающее вещество относится к материалу, который защищает от увлажнения или раздражения, смягчает, успокаивает, покрывает, смазывает, увлажняет, защищает и/или очищает кожу. Подходящие смягчающие вещества для применения в композициях согласно настоящему изобретению включают, но не ограничиваются ими, силиконовое соединение (например, диметикон, циклометикон, диметиконкополиол или смесь циклопентасилоксана и кроссполимера диметикона/винилдиметикона, циклопентасилоксановый полисиликон), многоатомные спирты, такие как сорбит, глицерин, пропиленгликоль, этиленгликоль, полиэтиленгликоль, каприлилгликоль, полипропиленгликоль, 1,3-бутандиол, гексиленгликоль, изопренгликоль, ксилит; этилгексилпальмитат; триглицериды, такие как каприловый/каприновый триглицерид, и сложные эфиры жирных кислот, такие как цетеарилизоноаноат или цетилпальмитат. В конкретном варианте реализации изобретения смягчающее вещество представляет собой диметикон, амидодиметикон, диметиконол, циклопентасилоксан, диметикон ПЭГ-7 пантенилфосфат калия или их комбинацию. В композицию может быть включено более одного смягчающего вещества.

Смягчающее вещество необязательно включено в количестве от около 0,5% до около 15% по массе композиции, предпочтительно от около 1% до около 10% по массе композиции.

iii. Эмульгаторы

Композиции также могут содержать один или более эмульгаторов. Подходящие эмульгаторы включают, но не ограничиваются ими, сополимеры ненасыщенного сложного эфира и стиролсульфонатного мономера, цетеариловый спирт, сложный глицероловый эфир, полиоксиэтиленгликолевый эфир цетеарилового спирта, стеариновую кислоту, полисорбат-20, цетеарет-20,

лецитин, гликольстеарат, полисорбат-60 или полисорбат-80, или их комбинации. В композицию может быть включено более одного эмульгатора.

Эмульгатор необязательно включен в количестве от около 0,05% до около 15% по массе композиции, предпочтительно от около 0,1% до около 10% по массе композиции.

iv. Консерванты

В композиции согласно настоящему изобретению может быть включен один или более консервантов для предотвращения роста микроорганизмов в композициях. Подходящие консерванты включают, но не ограничиваются ими, глицеринсодержащие соединения (например, глицерин или этилгексилглицерин, или феноксипропанол), бензиловый спирт, парабены (метилпарабен, этилпарабен, пропилпарабен, бутилпарабен, изобутилпарабен и т.д.), бензоат натрия, этилендиаминтетрауксусную кислоту (ЭДТК), сорбат калия и/или экстракт семечек грейпфрута, или их комбинации. В композицию может быть включено более одного консерванта. В косметической промышленности известны другие консерванты, и они включают салициловую кислоту, DMDM гидантоин, формальдегид, хлорфенезин, триклозан, имидазолидинилмочевину, диазолидинилмочевину, сорбиновую кислоту, метилизотиазолинон, дегидроацетат натрия, дегидроуксусную кислоту, кватерний-15, хлорид стеаралкония, пиритион цинка, метабисульфит натрия, 2-бром-2-нитропропан, хлоргексидина диглюконат, полиаминопропилбигуанид, хлорид бензалкония, сульфит натрия, салицилат натрия, лимонную кислоту, масло семян маргозы, эфирные масла (различные), молочную кислоту и витамин E (токоферол).

Консервант необязательно включен в количестве от около 0,1% до около 5% по массе композиции, предпочтительно от около 0,3% до около 3% по массе композиции. Предпочтительно, композиции не содержат парабены.

v. Кондиционирующие агенты

В композиции согласно настоящему изобретению может быть включен один или более кондиционирующих агентов. Подходящие кондиционирующие агенты включают, но не ограничиваются ими,

силиконовые агенты (например, силикон кватерний-8), пантенол, гидролизированный пшеничный и/или соевый белок, аминокислоты (например, аминокислоты пшеницы), воск рисовых отрубей, масло семян пенника лугового, масло семян манго, масло виноградных косточек, масло семян жожоба, масло сладкого миндаля, гидроксипропилкарбамидопропилдимония хлорид, экстракт листьев алоэ, сок листьев алоэ вера, фитантриол, пантенол, ретинилпальмитат, бегентримония метосульфат, циклопентасилоксан, кватерний-91, стеарамидопропилдиметиламин и их комбинации.

Кондиционирующий агент(-ы) необязательно включены в количестве от около 0,1% до около 5% по массе композиции, предпочтительно от около 0,3% до около 3% по массе композиции.

vi. Разбавители

Разбавитель в контексте настоящего документа относится к веществу(-ам), которое разбавляет связывающий агент. Вода представляет собой предпочтительный разбавитель. Композиции обычно содержат более одного процента (масс.) воды, предпочтительно более пяти процентов (масс.) воды, более предпочтительно более 50% (масс.) воды и наиболее предпочтительно более 80% (масс.) воды. В низких концентрациях (около 0,5% по массе композиции) могут быть использованы спирты, такие как этиловый спирт и изопропиловый спирт, для улучшения проникновения в волосы или кожу и/или для уменьшения запаха.

vii. Модификаторы вязкости

Композиции согласно настоящему изобретению могут содержать один или более агентов для модификации вязкости, таких как агенты для повышения вязкости. Классы таких агентов включают, но не ограничиваются ими, вязкие жидкости, такие как полиэтиленгликоль, полусинтетические полимеры, такие как полусинтетические производные целлюлозы, синтетические полимеры, такие как карбомеры, полуксамеры и полиэтиленимины (например, PEI-10), природные полимеры, такие как гуммиарабик, трагакант, альгинаты (например, альгинат натрия), каррагенан, растительные камеди, такие как ксантановая камедь, нефтяной

вазелин, воски, дисперсные ассоциированные коллоиды, такие как бентонит, коллоидный диоксид кремния и микрокристаллическая целлюлоза, поверхностно-активные вещества, такие как PPG-2 гидроксипропилдиметиламмоний/изостеарамид, эмульгаторы, такие как дистеарет-75 IPDI, и соли, такие как хлорид натрия, а также их комбинации.

viii. Антиоксиданты

Композиции согласно настоящему изобретению могут содержать один или более антиоксидантов. Примеры включают, но не ограничиваются ими, токоферилы, бутилгидрокситолуол (BHT), аскорбиновую кислоту, экстракт листьев камелии китайской, аскорбилпальмитат, аскорбилфосфат магния, каротеноиды, ресвератрол, триэтилцитрат, арбутин, койевую кислоту, тетрагексилдециласкорбат, супероксиддисмутаза, цинк, метабисульфит натрия, ликопин, убихинон и их комбинации.

ix. Замутнители

Композиции согласно настоящему изобретению могут содержать один или более замутнителей. Замутнители добавляют в композиции, чтобы сделать их непрозрачными. Подходящие замутнители включают, но не ограничиваются ими, гликольдистеарат и этоксилированные жирные спирты.

c. Формы композиции

i. Спреи

Композиция согласно настоящему изобретению может быть в форме спрея. Спрей обычно содержит связывающий агент и косметически приемлемый носитель. В некоторых вариантах реализации изобретения носитель представляет собой воду или смесь воды и спирта. Композиция в форме спрея необязательно содержит антиоксиданты, солнцезащитные агенты, витамин, белок, пептид, растительный экстракт, увлажнитель, масло, смягчающий агент, смазывающий агент, загуститель, агент для кондиционирования волос, полимер и/или поверхностно-активное вещество. Предпочтительно, композиция в форме спрея содержит консервант. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит ароматизатор. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит поверхностно-

активное вещество. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит воду, ароматизатор, консервант и связывающий агент. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит воду, ароматизатор, консервант и связывающий агент. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит воду, консервант, ароматизатор, связывающий агент и антистатический агент. В некоторых вариантах реализации композиции содержит воду, консервант, ароматизатор, связывающий агент и агент для кондиционирования волос. В некоторых вариантах реализации изобретения композиция содержит воду, консервант, ароматизатор, связывающий агент и поверхностно-активное вещество.

Композиции в форме спрея для волос могут быть дозированы из контейнеров, которые содержат аэрозольные дозаторы или дозирующие пульверизаторы. Такие дозаторы известны в данной области техники и коммерчески доступны от множества производителей.

Пропеллент

Если композицию в форме спрея для волос дозируют из аэрозольного контейнера под давлением, то для выталкивания композиции из контейнера может быть использован пропеллент. Подходящие пропелленты включают, но не ограничиваются ими, сжижаемый газ или галогенированный пропеллент. Примеры подходящих пропеллентов включают диметиловый эфир и углеводородные пропелленты, такие как пропан, н-бутан, изобутан, хлорфторуглеродные соединения (СFC) и пропелленты, используемые вместо СFC. Пропелленты могут быть использованы по отдельности или в виде смеси.

Количество пропеллента может находиться в диапазоне от около 10% до около 60% по массе композиции. Пропеллент может быть отделен от композиции для восстановления волос, например, в контейнере с двумя отделами. Другие подходящие аэрозольные дозаторы представляют собой дозаторы, в которых в качестве пропеллента используют сжатый воздух, которым может быть заполнен дозатор с помощью помпы или эквивалентного устройства непосредственно перед применением. Для нанесения на волосы

композиции, выравнивающей волосы, могут быть использованы также обычные неаэрозольные дозирующие пульверизаторы, т.е. распылители.

ii. Кондиционеры

Композиция может быть в форме кондиционера. Кондиционер обычно содержит связывающий агент в подходящем носителе. Дополнительно, кондиционер может содержать катионные полимеры, полученные из полисахаридов, например, катионные производные целлюлозы, катионные производные крахмала, катионные производные гуара и катионные производные камеди бобов рожкового дерева, синтетические катионные полимеры, смеси или комбинации указанных агентов. Композиция может содержать другие синтетические или природные полимеры, или полимеры, полученные в процессах переработки биологических препаратов, которые функционализированы, где это уместно, например, катионными или нейтральными группами. Указанные полимеры могут обладать стабилизирующим или усиливающим действием на композиции и/или кондиционирующим действием (осаждение на поверхности кожи или волос).

Связывающий агент может быть включен в любой подходящей концентрации. Типичные концентрации связывающего агента в кондиционере варьируются от небольших количеств, таких как около 0,01% (масс.), предпочтительно по меньшей мере 0,1% (масс.), до больших количеств, таких как до 50% (масс.). Предпочтительно, кондиционер содержит связывающий агент в концентрации от 0,1% (масс.) до 5% (масс.), более предпочтительно от 0,1% по массе до 3% (масс.). Хотя кондиционер может содержать более высокие концентрации связывающего агента, обычно в этом нет необходимости для достижения желаемых результатов.

iii. Шампуни

Композиция для восстановления волос может быть в форме шампуня. Шампунь обычно содержит связывающий агент в подходящем носителе. Связывающий агент может быть включен в любой подходящей концентрации. Типичные концентрации связывающего агента в шампуне варьируются от небольших количеств, таких как

около 0,01% (масс.), предпочтительно по меньшей мере 0,1% (масс.), до больших количеств, таких как до 50% (масс.). Предпочтительно, шампунь содержит связывающий агент в концентрации от 0,1% (масс.) до 5% (масс.), более предпочтительно от 0,1% (масс.) до 3% (масс.). Хотя шампунь может содержать более высокие концентрации связывающего агента, обычно в этом нет необходимости для достижения желаемых результатов.

Дополнительно, шампунь может содержать от около 0,5% до около 20% поверхностно-активного вещества. Поверхностно-активные вещества, используемые в композициях шампуней, общеизвестны в данной области техники и описаны, например, в патенте США № 6706258 авторов Gallagher *et al.* и в патенте США № 7598213 авторов Geary *et al.*

iv. Кремы

Композиция может быть в форме крема. Крем обычно содержит связывающий агент в подходящем носителе. Связывающий агент может быть включен в любой подходящей концентрации. Типичные концентрации связывающего агента в креме варьируются от небольших количеств, таких как около 0,01% (масс.), предпочтительно по меньшей мере 0,1% (масс.), до больших количеств, таких как до 50% (масс.). Предпочтительно, крем содержит связывающий агент в концентрации от 0,1% (масс.) до 5% (масс.), более предпочтительно от 0,1% (масс.) до 3% (масс.). Хотя крем может содержать более высокие концентрации связывающего агента, обычно в этом нет необходимости для достижения желаемых результатов.

Дополнительно, крем может содержать масло, агент для кондиционирования волос и/или загуститель. Крем также может содержать ароматизатор, растительный экстракт и/или поверхностно-активное вещество. Крем может быть упакован в тюбик, тубу, бутылку или другой подходящий контейнер.

v. Жидкие связывающие композиции

В некоторых вариантах реализации изобретения представлена жидкая связывающая композиция, которую во время применения смешивают со второй композицией, такой как окрашивающая или

осветляющая композиция. В указанных вариантах реализации изобретения жидкая связывающая композиция может содержать любую подходящую концентрацию связывающего агента в подходящем носителе, обычно разбавителе, таком как описан выше. Концентрация связывающего агента подходит для обеспечения надлежащего конечного объема смеси и конечной концентрации связывающего агента.

Например, жидкая связывающая композиция может иметь концентрацию связывающего агента от около 5% (масс.) до около 50% (масс.) или более. В предпочтительном варианте реализации жидкая связывающая композиция содержит около 20% (масс.) связывающего агента.

Термины «осветляющий» или «обесцвечивающий» в контексте настоящего документа являются синонимами. Для применения при осветлении достаточный объем жидкой связывающей композиции смешивают перед применением с достаточным объемом осветляющей композиции с получением осветляющей смеси, имеющей желаемую концентрацию связывающего агента. Типичные концентрации связывающего агента в осветляющей смеси варьируются от небольших количеств, таких как по меньшей мере около 0,01% (масс.), предпочтительно по меньшей мере 0,1% (масс.), до больших количеств, таких как до 50% (масс.). Предпочтительно, осветляющая смесь содержит связывающий агент в концентрации от 0,1% (масс.) до 5% (масс.), более предпочтительно от 0,1% (масс.) до 3% (масс.). Хотя осветляющая смесь может содержать более высокие концентрации связывающего агента, обычно в этом нет необходимости для достижения желаемых результатов.

Альтернативно, наносят две отдельные композиции, такие как первая композиция, содержащая обесцвечивающий агент (т.е. осветляющая композиция), и вторая композиция, содержащая связывающий агент (т.е. связывающая композиция), в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп. Осветляющая композиция может быть нанесена первой, в результате чего в волосах образуются свободные тиольные группы. Затем может быть нанесена вторая связывающая композиция для связывания свободных тиольных групп.

III. Набор

Наборы для обработки волос обычно содержат связывающую композицию, содержащую эффективное количество связывающего агента для ковалентного связывания скрытых свободных тиольных групп в волосах.

Обычно наборы снабжены также инструкциями по применению.

Набор может дополнительно содержать композицию, также называемую в настоящем документе восстановительной композицией, способную восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп.

а. Восстанавливающая композиция

Первая композиция может представлять собой восстанавливающую композицию. Восстанавливающая композиция содержит восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп. Восстанавливающие композиции могут быть разными, в зависимости от желаемой обработки для укладки волос (такой как завивка волос или выпрямление волос), текстуры волос, чувствительности кожи потребителя и т.п.

Композиции, содержащие восстанавливающие агенты, и их выбор хорошо известны специалистам в области косметической промышленности. Подходящие восстанавливающие агенты включают, но не ограничиваются ими, тиогликолевую кислоту и соли, и сложные эфиры тиогликолевой кислоты, тиомолочную кислоту и соли, и сложные эфиры тиомолочной кислоты, цистеин, тиоглицерин, гидразид тиогликолевой кислоты, тиогликоламид, монотиогликолят глицерина, метабисульфит натрия, бета-меркаптопропионовую кислоту, N-гидроксиэтилмеркаптоацетамид, N-метилмеркаптоацетамид, бета-меркаптоэтиламин, бета-меркаптопропионамид, 2-меркаптоэтансульфоновую кислоту, димеркаптоадипиновую кислоту, дитиотреитол, гомоцистеинтиолактон, производные цистеина, политиольные производные, образованные присоединением цистеина к сополимеру малеинового ангидрида с алкилвиниловым эфиром, неорганические сульфиты, неорганические бисульфиты, цистеамин и его производные, дитиозэритрит, органические фосфины и японские

выпрямители для волос.

В некоторых вариантах реализации изобретения набор содержит восстанавливающую композицию, содержащую восстанавливающий агент для перманентной завивки волос в крупные локоны и мелкие локоны, такой как кислотные средства для перманента, щелочные средства для перманента, средства для перманента с нейтральным рН или средства для перманента, содержащие буферные щелочные лосьоны для завивки волос. Такие восстанавливающие агенты содержат, но не ограничиваются ими, тиогликолевую кислоту и ее производные соли и сложные эфиры, тиомолочную кислоту и ее производные соли и сложные эфиры, цистеин и его производные, цистеамин и его производные, неорганические сульфиты и неорганические бисульфиты, такие как метабисульфит натрия, дитиотреитол, дитиозэритрит, органические фосфины и японские выпрямители для волос.

В других вариантах реализации изобретения набор содержит восстанавливающую композицию, содержащую восстанавливающий агент для выпрямления волос. Такие восстанавливающие агенты включают, но не ограничиваются ими, неорганические бисульфиты, такие как метабисульфит натрия, неорганические сульфиты и тиогликолят аммония, дитиотреитол, дитиозэритрит, органические фосфины и японские выпрямители для волос.

Количество восстанавливающего агента в восстанавливающей композиции является достаточным для разрыва достаточного количества дисульфидных связей для эффективной завивки волос в крупные локоны, завивки волос в мелкие локоны или выпрямления волос, как понятно специалистам в данной области техники.

в. Окрашивающая композиция

Первая композиция может представлять собой средство для окрашивания. Первая композиция может быть составлена так, что два или более компонентов могут быть смешаны друг с другом непосредственно перед нанесением на волосы. Например, первая композиция может быть в форме двух компонентов, таких как предшественник красителя и окислитель. Как правило, композиция для окрашивания волос содержит восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с

образованием свободных тиольных групп. Подходящие восстанавливающие агенты включают, но не ограничиваются ими, тиогликолевую кислоту, тиомолочную кислоту, дигидролипоат, тиоглицерин, меркаптопропионовую кислоту, бисульфит натрия, бисульфит аммония, формальдегидсульфоксилат цинка, формальдегидсульфоксилат натрия, метабисульфит натрия, борогидрид калия, пегилированные тиолы и гидрохинон. Количество восстанавливающего агента в первой композиции является достаточным для разрыва достаточного количества дисульфидных связей для эффективной диффузии ингредиентов, окрашивающих волосы, как понятно специалистам в данной области техники.

Компоненты первой композиции могут варьироваться в зависимости от желаемого типа окрашивания волос (такого как полуперманентное (без применения окислителя), демиперманентное (с применением окислителя) или перманентное окрашивание волос), текстуры волос, чувствительности кожи потребителя и т.п. Композиции для окрашивания волос, предназначенные для разных типов окрашивания волос, текстуры волос и чувствительности волос, известны специалистам в данной области техники.

с. Связывающая композиция

Связывающая композиция содержит эффективное количество связывающего агента для связывания свободных тиолов в волосах. Подходящие композиции содержат связывающие агенты, описанные выше. Связывающая композиция может быть представлена в любой подходящей форме. Подходящие формы включают, но не ограничиваются ими, жидкости с низкой или средней вязкостью, лосьоны, молочко, муссы, спреи, гели, кремы, шампуни, кондиционеры и т.п. Связывающую композицию упаковывают в подходящий контейнер, выбор которого зависит от формы композиции.

В одном из вариантов реализации изобретения связывающая композиция представлена в виде двух или более отдельных ингредиентов. Например, связывающий агент может быть представлен в виде сухого порошка в герметичной упаковке, а эксципиент может быть обеспечен во флаконе или другом контейнере. Может быть обеспечен подходящий контейнер для

смешивания связывающего агента и эксципиента.

Связывающий агент необязательно предварительно смешан с шампунем или кондиционером.

В некоторых вариантах реализации изобретения связывающую композицию (или вторую композицию) смешивают с первой композицией (восстанавливающей композицией или средством для окрашивания волос), и полученную смесь наносят на волосы.

с. Другие материалы в наборе

Набор необязательно содержит шампуни и кондиционеры. Подходящие шампуни и кондиционеры включают, но не ограничиваются ими, увлажняющий шампунь LiQWd® и увлажняющий кондиционер LiQWd®.

Набор может дополнительно содержать нейтрализатор запаха. Нейтрализатор запаха может быть включен в восстанавливающую композицию. Альтернативно, нейтрализатор запаха находится в подходящем контейнере для применения до или после смывания связывающей композиции с волос. Некоторые подходящие нейтрализаторы запаха известны специалистам в данной области техники.

IV. Способы применения

Способы, описанные в настоящем документе, относятся к обработке волос со свободными тиольными группами.

A. Обработка поврежденных волос со свободными тиольными группами

В одном из вариантов реализации изобретения волосы до обработки связывающим агентом являются поврежденными, и тиольные группы в волосах представляют собой свободные тиолы. На волосы может быть нанесен связывающий агент для связывания свободных тиольных групп. Предпочтительно, связывающий агент наносят по меньшей мере через одну неделю после повреждения волос, предпочтительно через три дня, более предпочтительно через два дня, наиболее предпочтительно в тот же день.

a. Ополаскивание или мытье волос

Волосы могут быть необязательно вымыты шампунем и/или обработаны кондиционером до нанесения связывающей композиции. Альтернативно, перед нанесением связывающей композиции волосы

могут быть лишь промыты водой.

в. Нанесение связывающей композиции на волосы

После мытья шампунем, обработки кондиционером и/или промывания водой на волосы наносят связывающую композицию. Альтернативно, перед нанесением связывающей композиции волосы не нужно мыть или ополаскивать. В таком варианте реализации связывающую композицию наносят на сухие волосы.

Связывающие композиции могут быть использованы в качестве ежедневного кондиционирующего ухода за волосами.

Как правило, количество наносимой связывающей композиции является достаточным для насыщения волос.

Связывающая композиция может быть нанесена на волосы один раз, или нанесение связывающего агента может быть повторено один или более раз. Как правило, количество наносимой связывающей композиции при каждом нанесении является достаточным для насыщения волос. Объем связывающей композиции, наносимой на волосы за один раз, может составлять от около 1 до около 100 мл на человека в зависимости от длины и объема волос. В некоторых вариантах реализации изобретения нанесение связывающего агента может быть повторено сразу же (например, через около 10-15 секунд) или через от около одной до пяти минут, через более пяти минут, через от около пяти до десяти минут, через более десяти минут, через от около десяти до двадцати (20) минут после первого нанесения.

с. Удаление связывающей композиции с волос

Предпочтительно, после нанесения связывающей композиции волосы промывают или ополаскивают. Волосы можно ополаскивать, а затем мыть сразу же (например, через 10, 15, 25, 30, 45, 60 секунд (одну минуту), две минуты, три минуты, четыре или пять минут после нанесения) после последнего нанесения связывающего агента. Альтернативно, волосы можно ополаскивать и мыть через около 30 минут после нанесения, предпочтительно через от около 5 минут до около 20 минут, более предпочтительно через около 10 минут после последнего нанесения связывающего агента на волосы, в зависимости от типа волос.

Альтернативно, после нанесения связывающей композиции

волосы не нужно мыть или ополаскивать.

Связывающий агент ковалентно связывает скрытые свободные тиольные группы в волосах. Тиолы остаются связанными в течение по меньшей мере одной недели, предпочтительно по меньшей мере одного месяца после нанесения связывающего агента. Тиолы могут оставаться связанными в течение более продолжительных периодов времени, например, в течение около двух месяцев или более после нанесения связывающего агента. Реакция связывания представляет собой устойчивую реакцию, поэтому тиолы могут оставаться связанными даже при окрашивании волос (одновременно или после проведения реакции связывания).

В. Химическая обработка волос восстанавливающим агентом

В одном из вариантов реализации перед обработкой связывающим агентом волосы обрабатывают восстанавливающим агентом, используемым для завивки (также называемой в настоящем документе перманентной завивкой) в крупные локоны, мелкие локоны и/или выпрямления волос.

а. Нанесение восстанавливающего агента на волосы

Первая стадия завивки в крупные локоны, мелкие локоны или выпрямления волос заключается в разрушении дисульфидных связей цистеина с образованием свободных тиольных фрагментов. Процесс разрушения дисульфидных связей цистеина проводят посредством нанесения восстанавливающего агента. Процесс нанесения восстанавливающего агента включает последующие процедуры обычной перманентной завивки или выпрямления волос, известные специалистам в данной области техники. Например, для перманентной завивки волос волосы сначала моют и накручивают на бигуди различных размеров. Затем на волосы наносят восстанавливающий агент, такой как тиогликолятный восстанавливающий раствор или лосьон. Волосы оставляют в таком состоянии на определенный период времени, а затем смывают с волос тиогликолятный раствор.

Нанесение пероксида водорода в указанном процессе является необязательным. В некоторых процессах, например, при обработке волос, уже подвергавшихся химическому воздействию, пероксид водорода, как правило, не используют. В других процессах,

например, при перманентной завивке натуральных волос, может быть добавлен пероксид водорода. В таких вариантах реализации пероксид водорода обычно добавляют после смывания восстанавливающего агента. Затем с волос смывают пероксид водорода перед нанесением связывающего агента.

в. Нанесение связывающего агента

После восстанавливающей обработки на волосы наносят один или более связывающих агентов или их композиций. Хотя связывающий агент обычно наносят в тот же день, когда была выполнена обработка восстанавливающим агентом, он может быть нанесен позже, например, через 1-2 недели после обработки восстанавливающим агентом.

Как правило, количество наносимой связывающей композиции является достаточным для насыщения волос. После достижения желаемой степени завивки волос в крупные локоны, в мелкие локоны или выпрямления волос связывающий агент обычно смывают водой и промывают шампунем. В некоторых вариантах реализации связывающий агент смывают с волос сразу же (например, через 10, 15, 25, 30, 45 или 60 секунд после нанесения) после последнего нанесения связывающего агента. Альтернативно, волосы могут быть промыты водой и вымыты через около 30 минут после нанесения, предпочтительно через от около 5 минут до около 20 минут, более предпочтительно через около 10 минут после последнего нанесения на волосы связывающего агента, в зависимости от типа волос. Связывающий агент может быть смыт с волос через 10, 15, 25, 30, 45, 60 секунд после нанесения, при этом сохраняется желаемая степень завивки волос в крупные локоны, в мелкие локоны или выпрямления волос.

Связывающий агент может быть нанесен на волосы один раз, или нанесение связывающего агента может быть повторено один или более раз. Как правило, количество используемой связывающей композиции при каждом нанесении является достаточным для насыщения волос. В некоторых вариантах реализации объем связывающей композиции, наносимой на волосы за одно применение, составляет от около 1 до около 10 мл на одно бигуди. В некоторых вариантах реализации нанесение связывающего агента

может быть повторено сразу же (например, через 10-15 секунд) или через около 1, 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 или 20 минут после первого нанесения. В некоторых вариантах реализации второе нанесение выполняют через от около 7 минут до около 10 минут после первого нанесения.

Связывающий агент смывают с волос после его нанесения. Волосы могут быть промыты водой и вымыты сразу же (например, через 10-15 секунд после нанесения) после последнего нанесения связывающего агента. Альтернативно, волосы могут быть промыты водой и вымыты через около 10 минут или более после последнего нанесения связывающего агента, например, через от около 15 минут до около 30 минут, предпочтительно через около 20 минут после повторного нанесения связывающего агента на волосы.

Связывающий агент ковалентно связывает свободные тиольные группы в волосах. Тиолы остаются связанными в течение по меньшей мере одной недели, двух недель, трех недель, четырех недель, одного месяца, двух месяцев или более.

Связывающие агенты обычно смывают с волос индивидуума в тот же день, в который они были нанесены. В отличие от них, обычные средства для перманента, в которых используют только пероксид водорода (и в которые не добавляют поперечно-сшивающий агент), как правило, не смывают в течение по меньшей мере 48 часов после нанесения (мытьё волос до истечения 48 часов после традиционной перманентной завивки может приводить к значительной потере жесткости завитков на волосах и/или вызывать повреждение волос).

Композиции, описанные в настоящем документе, улучшают качество волос, такое как внешний вид (например, блеск) и тактильные свойства, повышают прочность в сухом состоянии (например, прочность при растяжении) и снижают разрушение волос при последующих обработках, таких как окрашивание.

В некоторых вариантах реализации снижение разрушения волос после обработки связывающим агентом составляет 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 или 75% или более по сравнению с необработанными волосами того же индивидуума. Разрушение волос представляет собой существенную проблему,

встречающуюся при окрашивании и других типах обработки волос.

С. Нанесение окрашивающей композиции на волосы

Окрашивающую композицию обычно наносят на волосы индивидуума после стандартных процедур окрашивания волос, известных специалистам в данной области техники. Как правило, процедуры окрашивания волос включают два взаимодополняющих процесса: обесцвечивание натурального пигмента волос и/или других искусственных пигментов, содержащихся в волосах, и диффузию предшественников красителя в волос с последующими реакциями связывания, которые приводят к образованию в волосяном стержне хромофоров, имеющих слишком большой размер для диффузии из волос. Композиция для окрашивания волос может представлять собой осветляющую композицию, такую как композиция, полученная смешиванием обесцвечивающего порошка и окислителя. Более сложные красители могут содержать несколько предшественников и множество сшивающих агентов, и могут участвовать во многих реакциях.

Предшественники красителей могут содержать несколько ингредиентов, каждый из которых выполняет разные функции. Первый ингредиент обычно представляет собой подщелачивающий агент (обычно аммиак и/или заменитель аммиака, такой как моноэтаноламин [MEA]). Подщелачивающий агент выполняет несколько функций в процессе окрашивания волос, включая набухание волосяных волокон для облегчения диффузии предшественников красителей. Предшественники красителей обычно включают *p*-диамины и *p*-аминофенолы. Как только они проникают в волосяной стержень, предшественники окисляются до активных промежуточных соединений. Затем промежуточные соединения взаимодействуют со сшивающими агентами с образованием устойчивых к мытью красителей. Более конкретно, указанные промежуточные соединения в присутствии окислителя связываются с другой молекулой промежуточного окислительного красителя с образованием в волосяном стержне окрашенного соединения с конденсированным кольцом с большим количеством атомов. Промежуточный предшественник должен проникнуть в волосяной стержень до начала реакции связывания, поскольку продукт с

конденсированным кольцом имеет слишком большой размер для проникновения в волосяной стержень. Сшивающие агенты изменяют цвет, полученный при окислении соединений-предшественников. Основная разница между средствами для демиперманентной завивки и средствами для перманентной завивки заключается в наличии подщелачивающего агента и в концентрации пероксида. В демиперманентных красителях набухание кутикулы происходит слабее, поэтому краситель проникает менее эффективно, чем в случае средств для перманентного окрашивания.

В некоторых окрашивающих композициях используют восстанавливающий агент, такой как бисульфат натрия, для разрушения дисульфидных связей в волосах, что обеспечивает более глубокое проникновение окрашивающих частиц в волосы. В частности, способ включает восстановление некоторых дисульфидных связей цистеина в волосяных стержнях до тиольных групп с одновременным разрушением водородных связей. Процесс восстановления приводит к изменению химических и косметических характеристик волос, которые являются нежелательными.

После процесса окрашивания волос может следовать мытье шампунем и кондиционирование, нейтрализующее ополаскивание или мытье кислотнo-сбалансированным шампунем, содержащим, помимо катионных или амфотерных поверхностно-активных веществ, катионоактивные смягчающие вещества и четвертичные полимеры. Альтернативно, после процесса окрашивания волос может следовать нанесение связывающих композиций, описанных в настоящем документе, с последующим мытьем шампунем и/или кондиционирующей обработкой.

а. Нанесение связывающей композиции

Связывающая композиция может быть нанесена одновременно с композицией для окрашивания волос или после нанесения композиции для окрашивания волос. Например, связывающая композиция может быть смешана со средством для окрашивания волос, и эта смесь, содержащая связывающую композицию и средство для окрашивания волос, может быть нанесена на волосы.

Альтернативно, связывающий агент или его композицию наносят на волосы после их окрашивания. Хотя связывающий агент

обычно наносят в тот же день, когда было выполнено окрашивание, он может быть нанесен позже, например, через 1-2 недели после обработки восстанавливающим агентом. Как правило, количество наносимой связывающей композиции (или смеси связывающей композиции и композиции для окрашивания волос) является достаточным для насыщения волос. Связывающая композиция может быть нанесена на волосы один раз, или нанесение связывающего агента может быть повторено один или более раз. Как правило, количество используемой связывающей композиции при каждом нанесении является достаточным для насыщения волос. Объем связывающей композиции, наносимой на волосы за один раз, может составлять от около 1 до около 100 мл на человека в зависимости от длины и объема волос. В некоторых вариантах реализации нанесение связывающего агента может быть повторено сразу же (например, через 10-15 секунд) или через около 1, 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5 или 20 минут после первого нанесения.

Связывающий агент может быть смыт с волос водой и шампунем сразу после нанесения, например, через 10, 15, 25, 30, 45 или 60 секунд, или через две, три, четыре или пять минут после нанесения. Альтернативно, связывающий агент может быть смыт с волос через около 30 минут после нанесения, предпочтительно через от около 5 минут до около 20 минут, более предпочтительно через около 10 минут после нанесения на волосы связывающего агента, в зависимости от типа волос.

Если связывающая композиция смешана со средством для окрашивания волос и нанесена на волосы в виде полученной смеси, то указанную смесь выдерживают на волосах столько, сколько необходимо для окрашивания волос. Как правило, смесь наносят приблизительно на 10 минут. Смесь удаляют с волос в соответствии со стандартными способами окрашивания волос, например, смывают водой и шампунем, через около 10 минут после нанесения смеси.

Связывающую композицию смывают с волос после ее нанесения. Волосы могут быть промыты водой, а затем вымыты сразу же (например, через от 10 до 15 секунд после нанесения) после последнего нанесения связывающего агента. Предпочтительно,

волосы промывают водой и/или моют через около 10 минут или более после последнего нанесения связывающего агента, например, через от около 15 минут до около 30 минут, необязательно около 20 минут после повторного нанесения на волосы связывающего агента.

Связывающий агент ковалентно связывает свободные тиольные группы в волосах. Тиолы остаются связанными в течение по меньшей мере одной недели, двух недель, трех недель, четырех недель, одного месяца или двух месяцев, или более.

Связывающие агенты обычно смывают с волос индивидуума в тот же день, в который они были нанесены. В отличие от них, обычные средства для перманента, в которых используют только пероксид водорода (и в которые не добавляют поперечно-сшивающий агент), как правило, не смывают в течение по меньшей мере 48 часов после нанесения (мытьё волос до истечения 48 часов после традиционной перманентной завивки может приводить к значительной потере количества завитков на волосах и/или вызывать повреждение волос).

Композиции, описанные в настоящем документе, улучшают качество волос, такое как внешний вид (например, блеск) и тактильные свойства, повышают прочность в сухом состоянии (например, прочность при растяжении) и снижают разрушение волос при последующих обработках, таких как окрашивание.

В некоторых вариантах реализации изобретения снижение разрушения волос после обработки связывающим агентом составляет 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 или 90% или более по сравнению с необработанными волосами того же индивидуума. Разрушение волос представляет собой существенную проблему, встречающуюся при окрашивании и других типах обработки волос.

ПРИМЕРЫ

Пример 1: Сравнение традиционного средства для перманентной завивки со средством для перманентной завивки с применением бисмалеатного связывающего агента

Общая информация

Образцы волос срезали с головы человека и разрезали на

локоны шириной $\frac{1}{2}$ дюйма.

Восстанавливающие агенты: Тиголиколят аммония (ATG) получали из набора для перманентной завивки производства компании Zotos. В качестве восстанавливающего агента использовали также 300 мг дитиотреитола в растворе массой 10 г.

Связывающая композиция: Использовали бисмалеатный связывающий агент 2,2'-(этан-1,2-диилбис(окси))бис(этан-1-амин)дималеат в концентрации 300 мг на 10 г раствора (воды).

Способы

Способ перманентной завивки волос с применением связывающих агентов

Волосы мыли осветляющим шампунем, высушивали полотенцем, а затем накручивали на бигуди. Затем на волосы наносили тиогликолят аммония или дитиотреитол и оставляли на волосах на время от 10 минут до 1 часа. Затем волосы промывали водой в течение от 30 секунд до 1 минуты, а затем промакивали полотенцем.

На волосы с помощью аппликатора с заостренным носиком наносили связывающую композицию, пропитывая волосы. Связывающий агент оставляли на волосах на около 7,5 минут. Волосы пропитывали связывающей композицией второй раз и оставляли еще на 7,5 минут, общее время составляло 15 минут. Затем волосы промывали водой в течение около 1-2 минут, затем снимали с бигуди. После снятия волос с бигуди волосы мыли шампунем и кондиционировали профессиональными шампунями и кондиционерами различных марок, включая увлажняющий шампунь и увлажняющий кондиционер LiQWd®. Стадии мытья и высушивания повторяли 40 раз.

Перманентную завивку второй части волос выполняли так, как описано выше, за исключением того, что вместо связывающей композиции использовали пероксид водорода.

Результаты

Оба средства для перманентной завивки (с применением связывающей композиции или пероксида водорода) продемонстрировали лишь небольшое ослабление завитков через 40 циклов мытья и высушивания одинаковым шампунем и кондиционером.

Однако с точки зрения внешнего вида и текстуры волос, перманентно завитых с применением связывающей композиции, волосы были более блестящими и менее спутанными, по сравнению с волосами, перманентно завитыми с применением пероксида водорода.

Пример 2: Сравнение ломкости волос, обусловленной многократным нанесением обычного средства для перманентной завивки и связывающих композиций

Способы

Получали два образца волос. Оба образца обрабатывали дитиотреитолом или тиогликолятом аммония, как описано в Примере 1. Затем один из образцов волос обрабатывали связывающей композицией, а другой нейтрализовывали пероксидом водорода. В случае обработки волос связывающей композицией процесс был завершен в тот же день. В случае обработки волос пероксидом водорода (обычная перманентная завивка) процесс был завершен на третий день.

Процедуру повторяли три раза для каждого образца волос в течение 48-часового периода времени.

Результаты

При визуальном осмотре второй образец волос, обработанный связывающей композицией, имел незначительные признаки ломкости или не имел таковых. Однако первый образец волос, обработанный пероксидом водорода, демонстрировал существенную ломкость.

Пример 3: Сравнение степени повреждения волос, выпрямленных ранее с помощью японского выпрямителя

Способы

Получали два образца волос, первый из которых был ранее выпрямлен с помощью японского выпрямителя (Yuko), а второй был выпрямлен с помощью выпрямителя No-Lye (African Pride Miracle Deep Conditioning). Образцы обрабатывали так, как описано в Примерах 1 и 2, используя связывающие композиции.

Получали еще один образец волос, выпрямленный ранее с помощью выпрямителя No-Lye (African Pride Miracle Deep Conditioning). Этот образец обрабатывали обычным средством для выпрямления волос (Zotos).

Результаты

Образцы волос, обработанные восстанавливающей композицией, не имели заметных повреждений. Однако образец, обработанный обычным средством для перманентного выпрямления, имел значительную ломкость даже в процессе нанесения.

Пример 4: Блеск и текстура волос после обработки связывающей композицией

Общая информация

Образец натуральных седых волос, не подвергавшихся никакой обработке, получали от человека.

Связывающая композиция: Бисмалеатный связывающий агент, использованный в Примере 1 (300 мг), растворяли в воде (10 г). Полученный раствор смешивали с кондиционером для увеличения объема волос LiQWD® в соотношении 1:1.

Способы

Часть натуральных седых волос промывали увлажняющим шампунем LiQWD®, а затем промакивали полотенцем. Затем волосы расчесывали расческой с редкими зубцами, после чего расчесывали расческой с частыми зубцами в течение 2 минут.

После расчесывания на образец волос вручную наносили связывающую композицию (около 4 мл), а затем расчесывали образец в течение около 1 минуты. Образец волос оставляли в покое в течение около 10 минут, после чего его промывали водой, а затем промывали шампунем и кондиционером для объемных волос LiQWD® перед изучением.

Образец волос мыли и кондиционировали еще пять (5) раз шампунем и кондиционером для увеличения объема волос LiQWD®.

Вторую часть натуральных седых волос, контрольный образец, обрабатывали точно так же, как описано выше, за исключением того, что на контрольный образец волос не наносили связывающую композицию. Таким образом после расчесывания волос на данный образец вручную наносили кондиционер для увеличения объема волос LiQWD® (без связывающего агента).

Результаты:

Образец волос, обработанный связывающей композицией, имел более сильный блеск и был более мягким на ощупь, чем исходный

необработанный образец. Обработанный образец волос в целом имел более здоровый внешний вид, чем контрольный образец.

После пятикратного мытья шампунем и кондиционирования блеск, текстура и общий внешний вид волос остался неизменным.

Пример 5: Блеск и текстура волос после обработки связывающей композицией

Общая информация

Образец необработанных натуральных светлых волос, охарактеризованных как очень пористые и трудные для расчесывания, получали от человека.

Связывающая композиция: Бисмалеатный связывающий агент, использованный в Примере 1 (300 мг), растворяли в воде (10 г). Полученный раствор смешивали с кондиционером для укрепления волос LiQWD в соотношении 1:1.

Способы

Часть натуральных светлых волос мыли увлажняющим шампунем LiQWD®, а затем промакивали полотенцем. Затем волосы расчесывали расческой с редкими зубцами, после чего расчесывали расческой с частыми зубцами в течение 5 минут.

Затем на образец волос вручную наносили связывающую композицию (около 7 мл), а затем расчесывали образец в течение около 2 минут. Образец волос оставляли в покое в течение около 5 минут, после чего волосы снова обрабатывали связывающей композицией (около 4 мл). Образец волос расчесывали в течение около 10 секунд и оставляли в покое в течение около 5 минут.

Затем образец волос промывали водой, затем мыли бессульфатным укрепляющим шампунем и кондиционером LiQWD® перед изучением.

После первоначального изучения образец мыли и кондиционировали еще дважды (2 раза) бессульфатным укрепляющим шампунем и кондиционером LiQWD®.

Вторую часть натуральных светлых волос, контрольный образец, обрабатывали точно так же, как описано выше, за исключением того, что на контрольный образец волос не наносили связывающую композицию. То есть после расчесывания волос на данный образец вручную наносили кондиционер для увеличения

объема волос LiQWD® (без связывающего агента).

Результаты:

Образец волос, обработанный связывающей композицией, имел более сильный блеск и был более мягким на ощупь, чем исходный необработанный образец. Обработанный образец волос в целом имел более здоровый внешний вид, чем контрольный образец.

После двукратного мытья шампунем и кондиционирования блеск, текстура и общий внешний вид волос оставался неизменным.

Пример 6: Сохранение цвета и текстуры окрашенных волос, обработанных связывающей композицией

Общая информация

Три образца волос получали от человека и разрезали на пряди шириной $\frac{1}{2}$ дюйма.

Окрашивающая композиция: Композицию для перманентного окрашивания волос получали из набора для перманентного окрашивания волос L'Oreal® (L'Oreal®, перманентная краска Majirel №10 с концентрацией пероксида 20 волюм (волюм – американская единица объема высвобождаемого кислорода)).

Связывающая композиция: Использовали бисмалеатный связывающий агент 2,2'-(этан-1,2-диилбис(окси))бис(этан-1-амин)дималеат в концентрации 300 мг на 10 г раствора (воды).

Способы

Образцы волос мыли осветляющим шампунем, затем высушивали полотенцем. Затем образцы окрашивали набором для перманентного окрашивания волос L'Oreal® и оставляли краску на образцах волос на около 35-40 минут.

Затем первый окрашенный образец волос («контроль») промывали водой и пять раз мыли увлажняющим шампунем и обрабатывали кондиционером Liqwd®, затем фотографировали.

Связывающую композицию наносили на второй и третий окрашенный образец волос из аэрозольного флакона, втирая пальцами. Связывающую композицию оставляли на втором образце волос на около 1 минуту, а на третьем образце – на около 10 минут. Затем образцы волос промывали водой и пять раз мыли увлажняющим шампунем и обрабатывали кондиционером Liqwd®, затем выполняли изучение.

Результаты:

Образцы волос, обработанные связывающей композицией, продемонстрировали улучшенное сохранение цвета, больший блеск и меньшую спутанность, чем контрольный образец. Образцы волос, обработанные связывающей композицией, были более гладкими на ощупь, и в сочетании с меньшей спутанностью и большим блеском имели более здоровый внешний вид по сравнению с контрольным образцом.

Пример 7: Сравнение сохранения цвета на волосах, окрашенных обычной перманентной краской, и на волосах, окрашенных перманентной краской с применением связывающих композиций

Способ

Образец волос с шириной пряди $\frac{1}{2}$ дюйма, срезанный с головы человека, мыли осветляющим шампунем, затем высушивали полотенцем. Тиогликолят аммония и дитиотреитол механически наносили на волосы, несколько раз расчесав расческой с редкими и частыми зубцами, затем оставляли на волосах на время от 10 минут до 1 часа. Затем волосы промывали водой в течение от 30 секунд до 1 минуты, а затем высушивали полотенцем.

Затем с помощью аппликатора с заостренным носиком наносили связывающую композицию, описанную в Примере 1, пропитывая волосы, и оставляли на волосах на 7,5 минут. Эту стадию повторяли, общее время составляло 15 минут. Затем волосы промывали в течение 1-2 минут, мыли шампунем и кондиционировали профессиональными шампунями и кондиционерами различных марок, включая увлажняющий шампунь и увлажняющий кондиционер LiQWd®.

Второй образец волос выпрямляли так, как описано выше, но вместо связывающей композиции использовали пероксид водорода. Образцы волос несколько раз мыли и обрабатывали кондиционером.

Сравнение цвета волос:

После пятикратного мытья обоих образцов волос увлажняющим шампунем LiQWd® и увлажняющим кондиционером LiQWd® образцы изучали на предмет сохранения цвета.

Результаты

Образец волос, обработанный связывающей композицией, демонстрировал цвет, более близкий по интенсивности образцу

волос до первого мытья, по сравнению с образцом волос, обработанным пероксидом водорода.

Пример 8: Сравнение волос, обработанных осветляющей композицией, нанесенной одновременно со связывающей композицией, и волос, обработанных только осветляющей композицией

Связывающая композиция, описанная в Примере 1, содержала бисмалеатный связывающий агент в концентрации 2400 мг в 10 г раствора (воды).

Использовали две пряди человеческих волос. Образец шириной 1 дюйм был взят с головы одного и того же человека и разделен пополам. Волосы имели средне-коричневый цвет и ранее были окрашены неизвестной профессиональной краской для волос.

Прядь 1 шириной 1/2 дюйма и длиной 8 дюймов осветляли с помощью обычных осветляющих агентов, смешанных со связывающей композицией. 1 унцию окислителя Joico Verocolor Veroxide с концентрацией 20 волюм смешивали с 1 унцией порошкового отбеливателя Joico Verolight с получением осветляющей композиции. Затем в осветляющую композицию добавляли 9 мл связывающей композиции с получением смеси.

Смесь наносили на прядь волос 1 с помощью щеточки-аппликатора, уложив волосы на алюминиевую фольгу. Затем фольгу сворачивали вокруг пряди и оставляли на 35 минут. Прядь промывали водой и один раз мыли шампунем.

Прядь 2, контрольный образец шириной 1/2 дюйма и длиной 8 дюймов, осветляли с помощью обычных осветляющих ингредиентов без добавления связывающей композиции. 1 унцию окислителя Joico Verocolor Veroxide с концентрацией 20 волюм смешивали с 1 унцией порошкового отбеливателя Joico Verolight с получением осветляющей композиции кремовой консистенции.

Осветляющую композицию наносили на прядь волос 2 с помощью щеточки-аппликатора, уложив волосы на алюминиевую фольгу. Затем фольгу сворачивали вокруг пряди и оставляли на 35 минут. Прядь промывали водой и один раз мыли шампунем.

Результаты

Наблюдали заметную разницу качества волос в пряди 1 и

пряди 2. Волосы пряди 1 были мягче, менее спутанными, выглядели увлажненными и более блестящими, чем контрольный образец, прядь 2.

Обе пряди мыли и кондиционировали еще 5 раз, в результате чего получали такие же заметные преимущества пряди 1 (обработанной смесью осветляющей композиции и связывающей композиции) по сравнению с контрольным образцом, прядью 2 (обработанной только осветляющей композицией).

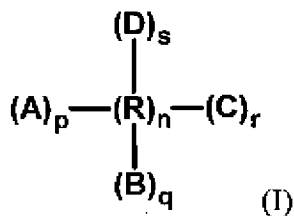
Если не указано иное, все технические и научные термины, использованные в настоящем документе, имеют то же значение, которое обычно подразумевается специалистами в области техники, к которой относится описанное изобретение. Публикации, цитируемые в настоящем документе, и материалы, в отношении которых они цитированы, в явной форме включены в настоящий документ посредством ссылки.

Специалисты в данной области техники понимают или могут установить с помощью не более чем стандартных экспериментов множество эквивалентов конкретных вариантов реализации настоящего изобретения, описанных в данном документе. Подразумевается, что такие эквиваленты входят в пределы объема следующей формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обработки волос, где волосы содержат две или более свободных тиольных групп, включающий:

(a) нанесение на волосы состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

где p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма p+q+r+s равна или более 2, в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой полимер, в котором линкер образует полимерный скелет, и в котором реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями.

3. Способ по любому из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что каждый из A, B, C и D независимо выбран из группы, состоящей из акцептора Михаэля, сукцинимидил-содержащей группы, малеимидо-содержащей группы, азлактона, бензоксазинонового производного, винилсульфона, винилсульфоксимины, бензоксазинона, изоцианата, эпоксида, электрофильного фрагмента, содержащего уходящую группу, электрофильного акцептора тиола, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы, итаконатной группы, простой винилэфирной группы, простой

аллилэфирной группы, сложной аллилэфирной группы и сложной винилэфирной группы.

4. Способ по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что А, В, С и D являются одинаковыми.

6. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что по меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

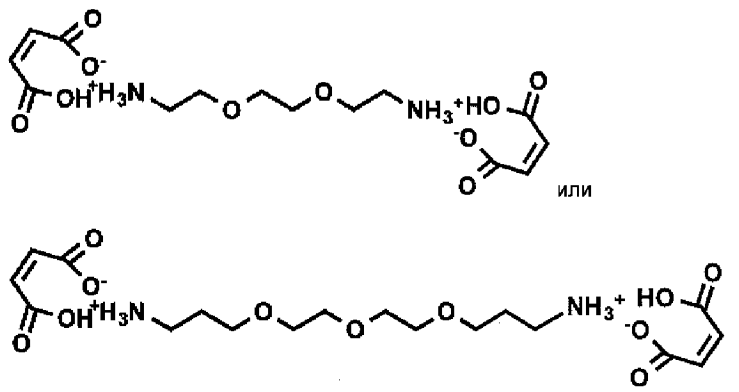
7. Способ по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из кислорода, серы, углерода, бора, азота, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, простого эфира, амина и полимера, при этом линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, включая водород, галоген, циано, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин, гидроксид, формил, ацил, карбоксил ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилат ($-\text{COO}^-$), первичный амид (например, $-\text{CONH}_2$), вторичный амид (например, $-\text{CONHR}_{11}$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$, $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{SR}^1$ и $-\text{S}(\text{O})_2\text{NR}^1\text{R}^2$, сульфинильную группу (например, $-\text{SOR}^1$) и сульфонильную группу (например, $-\text{SOOR}^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксид, циано, нитро, амина, алкиламина, диалкиламина, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалкоалкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или =O, или алкилом, необязательно замещенным

гидроксилком; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксилком; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалоалкилами; галоалкила, гидроксиалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

8. Способ по любому из пп. 1-7, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, амина, гетероциклоалкила и гетероарила.

9. Способ по любому из пп. 1-8, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



10. Способ по любому из пп. 1-9, отличающийся тем, что состав дополнительно содержит один или более фармацевтически приемлемых эксципиентов,

где один или более эксципиентов выбраны из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, хелатирующих агентов, агентов для окрашивания волос, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их

комбинаций.

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01% масс. до около 50% масс. состава.

12. Способ по любому из пп. 10-11, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве около 3% масс. состава.

13. Способ по любому из пп. 10-12, отличающийся тем, что фармацевтический эксципиент присутствует в количестве в диапазоне от около 10% масс. до около 90% масс. состава.

14. Способ по любому из пп. 1-13, отличающийся тем, что состав находится в форме геля, крема, лосьона, шампуня или кондиционера.

15. Способ по любому из пп. 1-14, отличающийся тем, что стадию (а) повторяют один или более раз.

16. Способ по любому из пп. 1-15, отличающийся тем, что стадию (а) повторяют через от около 1 минуты до 20 минут после первого нанесения состава.

17. Способ по любому из пп. 1-16, дополнительно включающий (b) полоскание, мытье шампунем и/или кондиционирование волос, при этом стадию (b) выполняют после стадии (а).

18. Способ по п. 17, отличающийся тем, что стадию (b) выполняют через от около 10 секунд до около 30 минут после стадии (а).

19. Способ по любому из пп. 1-18, дополнительно включающий стадию: нанесения первого состава, содержащего восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп;

при этом указанную стадию выполняют перед нанесением состава, содержащего связывающий агент.

20. Способ по п. 19, отличающийся тем, что восстанавливающий агент выбран из группы, состоящей из тиогликолевой кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, тиомолочной кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, цистеина и его производных, цистеина и его производных, неорганических сульфитов, метабисульфита натрия, других

неорганических бисульфитов, дитиотреитола, дитиоэритрита, органических фосфинов и японских выпрямителей.

21. Способ по любому из пп. 19-20, отличающийся тем, что восстанавливающий агент подходит для перманентной завивки в крупные локоны или мелкие локоны и выбран из группы, состоящей из кислотных средств для перманента, щелочных средств для перманента, средств для перманента с нейтральным рН или средств для перманента, содержащих буферные щелочные лосьоны для завивки волос.

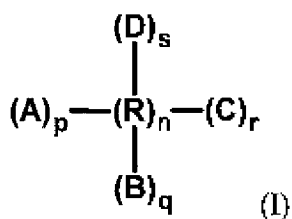
22. Способ по любому из пп. 19-21, отличающийся тем, что восстанавливающий агент подходит для выпрямления волос.

23. Способ по любому из пп. 1-22, отличающийся тем, что тиолы остаются связанными в течение по меньшей мере одной недели.

24. Способ по любому из пп. 1-23, отличающийся тем, что молекулярная масса связывающего агента составляет менее чем около 500 дальтон.

25. Состав, состоящий из связывающего агента, содержащего по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента, способных взаимодействовать со свободными тиольными группами, водного растворителя и одного или более консервантов, стабилизаторов или их комбинаций.

26. Состав по п. 25, отличающийся тем, что связывающий агент представлен Формулой I:



где

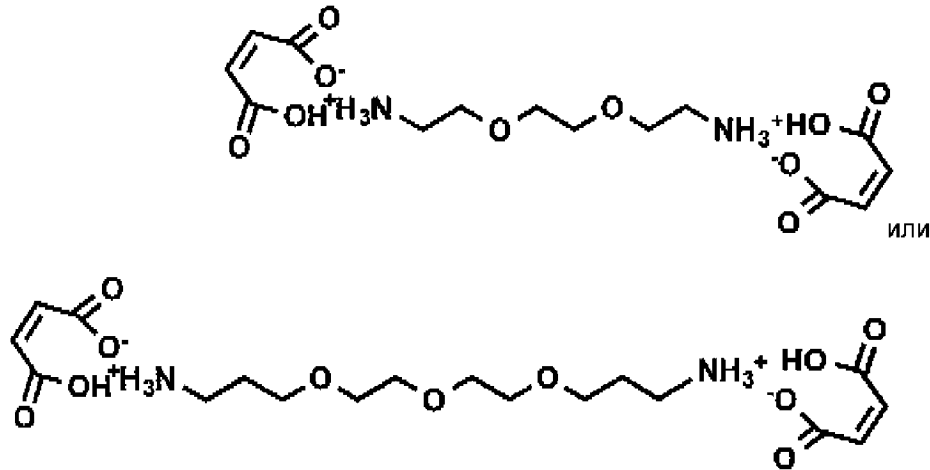
A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

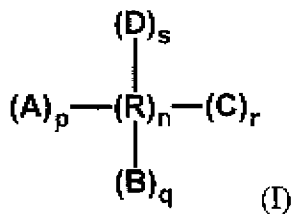
27. Состав по п. 26, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



28. Способ окрашивания волос, включающий:

(a) нанесение первого состава, содержащего агент для окрашивания волос и восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп;

(b) нанесение на волосы второго состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

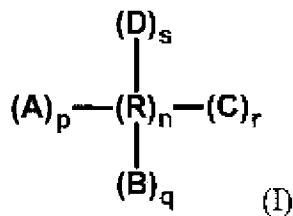
где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

29. Способ осветления волос, включающий:

нанесение первого состава, содержащего обесцвечивающий агент, с осветлением волос и образованием свободных тиольных групп,

нанесение на волосы второго состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2,

в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

30. Способ по п. 28 или 29, отличающийся тем, что стадии (a) и (b) выполняют одновременно.

31. Способ по п. 28 или 29, отличающийся тем, что стадии (a) и (b) выполняют последовательно, при этом стадию (a) выполняют перед стадией (b).

32. Способ по п. 30, отличающийся тем, что перед стадией (a) первый состав и второй состав смешивают друг с другом.

33. Способ по любому из пп. 28-32, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой полимер, в котором линкер образует полимерный скелет, и в котором реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями.

34. Способ по любому из пп. 28-33, отличающийся тем, что каждый из А, В, С и D независимо выбран из группы, состоящей из акцептора Михаэля, сукцинимидил-содержащей группы, малеимидо-содержащей группы, азлактона, бензоксазинонового производного, винилсульфона, винилсульфоксимины, бензоксазинона, изоцианата, эпоксида, электрофильного фрагмента, содержащего уходящую группу, электрофильного акцептора тиола, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы, итаконатной группы, простой винилэфирной группы, простой аллилэфирной группы, сложной аллилэфирной группы и сложной винилэфирной группы.

35. Способ по любому из пп. 28-34, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

36. Способ по любому из пп. 28-35, отличающийся тем, что А, В, С и D являются одинаковыми.

37. Способ по любому из пп. 28-35, отличающийся тем, что по меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

38. Способ по любому из пп. 28-37, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из кислорода, серы, углерода, бора, азота, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, простого эфира, амина и полимера,

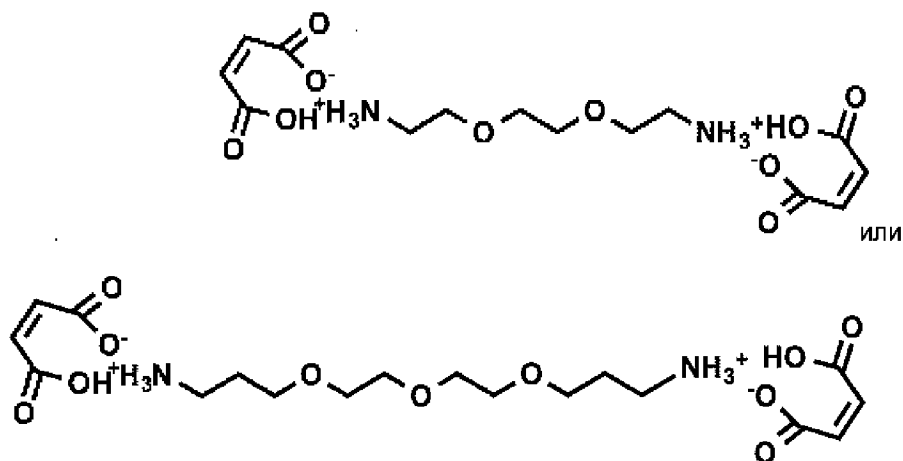
где линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, включая водород, галоген, циано, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин, гидроксил, формил, ацил, карбоксил ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилат ($-\text{COO}^-$), первичный амид (например, $-\text{CONH}_2$), вторичный амид (например, -

CONHR₁₁), -C(O)NR¹R², -NR¹R², -NR¹S(O)₂R², -NR¹C(O)R², -S(O)₂R², -SR¹ и -S(O)₂NR¹R², сульфинильную группу (например, -SOR¹) и сульфонильную группу (например, -SOOR¹);

где R¹ и R², каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R¹ и R² независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксила, циано, нитро, amino, алкиламино, диалкиламино, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалоалкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или =O, или алкилом, необязательно замещенным гидроксилом; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксилом; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалоалкилами; галоалкила, гидроксипалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

39. Способ по любому из пп. 28-38, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, амина, гетероциклоалкила и гетероарила.

40. Способ по любому из пп. 28-39, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



41. Способ по любому из пп. 28-40, отличающийся тем, что второй состав дополнительно содержит один или более фармацевтически приемлемых эксципиентов, и

где один или более эксципиентов выбран из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их комбинаций.

42. Способ по п. 41, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01% масс. до около 50% масс. второго состава, предпочтительно от около 0,01% масс. до около 10% масс. второго состава.

43. Способ по любому из пп. 40-42, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 2,5 до 3% масс. второго состава.

44. Способ по любому из пп. 40-43, отличающийся тем, что фармацевтический эксципиент присутствует в количестве в диапазоне от около 10% масс. до около 99,99% масс. второго состава, предпочтительно от около 50% масс. до около 90% масс. второго состава.

45. Способ по любому из пп. 28-44, отличающийся тем, что второй состав находится в форме геля, крема, лосьона, шампуня или кондиционера.

46. Способ по любому из пп. 28-45, отличающийся тем, что стадию (b) повторяют один или более раз.

47. Способ по любому из пп. 28-46, дополнительно включающий

(с) ополаскивание, мытье шампунем и/или кондиционирование волос, при этом стадию (с) выполняют после стадии (b).

48. Способ по п. 47, отличающийся тем, что стадию (с) выполняют через от около 10 секунд до около 30 минут, предпочтительно через от около 1 минуты до около 20 минут, более предпочтительно через около 10 минут после стадии (b).

49. Способ по любому из пп. 28-48, отличающийся тем, что окрашивающий агент выбран из группы, состоящей из осветляющих агентов, агентов для перманентного окрашивания, агентов для демиперманентного окрашивания и агентов для полуперманентного окрашивания.

50. Набор, содержащий:

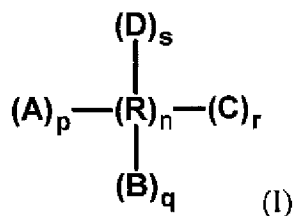
первый состав, содержащий агент для окрашивания волос и восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп, и

второй состав, содержащий связывающий агент в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп в волосах,

при этом связывающий агент содержит по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента, способных взаимодействовать с тиолом, и необязательно линкер, который связывает реакционноспособные фрагменты.

51. Набор по п. 50, дополнительно содержащий шампунь, кондиционер, инструкции по применению, окислитель, перчатки или их комбинацию.

52. Набор по п. 50, отличающийся тем, что связывающий агент представлен Формулой I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам

реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

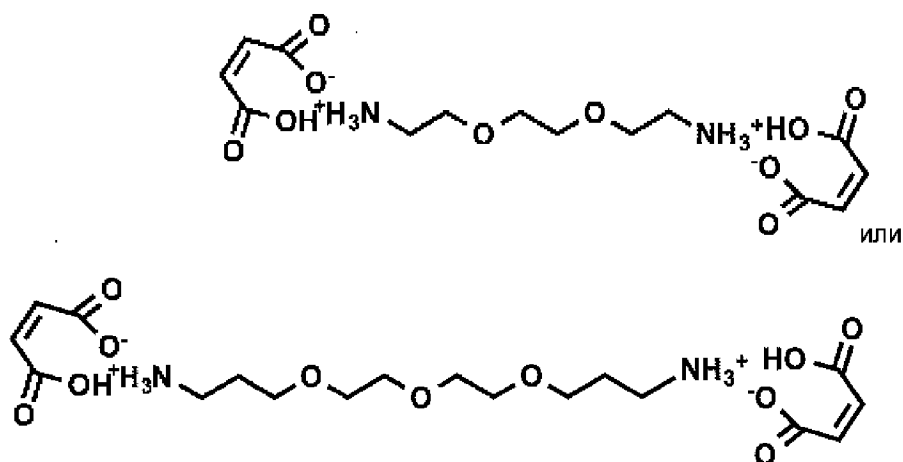
где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

53. Набор по п. 52, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой полимер, в котором линкер образует полимерный скелет, и в котором реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями.

54. Набор по любому из пп. 52-53, отличающийся тем, что каждый из А, В, С и D независимо выбран из группы, состоящей из акцептора Михаэля, сукцинимидил-содержащей группы, малеимидо-содержащей группы, азлактона, бензоксазинонового производного, винилсульфона, винилсульфоксимиона, бензоксазинона, изоцианата, эпоксида, электрофильного фрагмента, содержащего уходящую группу, электрофильного акцептора тиола, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы, итаконатной группы, простой винилэфирной группы, простой аллилэфирной группы, сложной аллилэфирной группы и сложной винилэфирной группы.

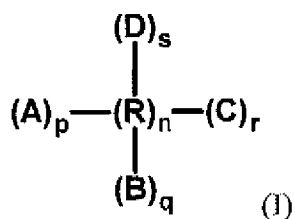
55. Набор по любому из пп. 52-54, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

56. Набор по п. 52, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



57. Шампунь или кондиционер, содержащий эффективное количество связывающего агента, где связывающий агент содержит по меньшей мере два реакционноспособных фрагмента, способных взаимодействовать со свободными тиольными группами в волосах, и необязательно линкер, который связывает реакционноспособные фрагменты.

58. Шампунь или кондиционер по п. 57, отличающийся тем, что связывающий агент имеет Формулу I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

где p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма p+q+r+s равна или более 2.

59. Шампунь или кондиционер по п. 58, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой полимер, в котором линкер образует полимерный скелет, и в котором

реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями.

60. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-59, отличающийся тем, что каждый из А, В, С и D независимо выбран из группы, состоящей из акцептора Михаэля, сукцинимидил-содержащей группы, малеимидо-содержащей группы, азлактона, бензоксазинового производного, винилсульфона, винилсульфоксимины, бензоксазинона, изоцианата, эпоксида, электрофильного фрагмента, содержащего уходящую группу, электрофильного акцептора тиола, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы, итаконатной группы, простой винилэфирной группы, простой аллилэфирной группы, сложной аллилэфирной группы и сложной винилэфирной группы.

61. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-60, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

62. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-61, отличающийся тем, что А, В, С и D являются одинаковыми.

63. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-61, отличающийся тем, что по меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

64. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-63, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из кислорода, серы, углерода, бора, азота, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, простого эфира, амина и полимера, при этом линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из водорода, галогена, циано, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, амина, гидроксид, формил, ацил, карбоксила ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилата ($-\text{COO}^-$), первичного амида (например, $-\text{CONH}_2$), вторичного амида (например, $-\text{CONHR}^1$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$,

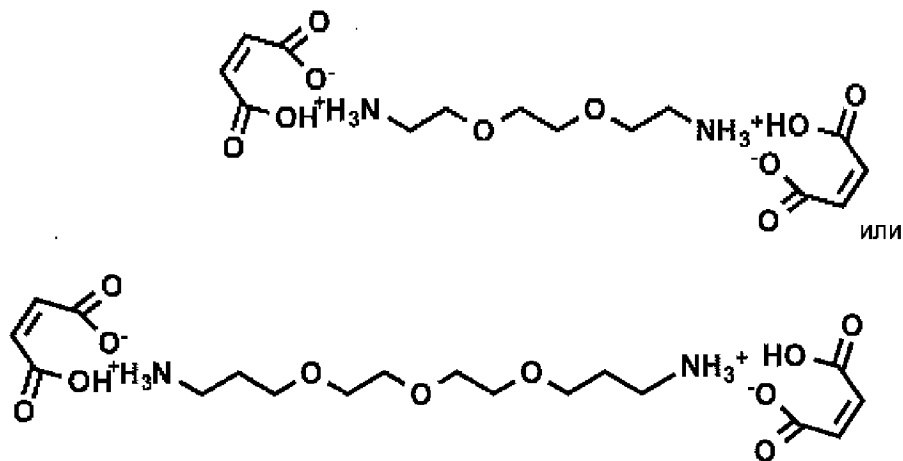
$-S(O)_2R^2$, $-SR^1$ и $-S(O)_2NR^1R^2$, сульфинильной группы (например, $-SOR^{11}$) и сульфонильной группы (например, $-SOOR^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил;

где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксила, циано, нитро, амина, алкиламино, диалкиламино, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалоалкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или $=O$, или алкилом, необязательно замещенным гидроксилом; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксилом; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалоалкилами; галоалкила, гидроксиалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

65. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-64, отличающийся тем, что линкер выбран из группы, состоящей из алкокси, простого эфира, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, амина, гетероциклоалкила и гетероарила.

66. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-65, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



67. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 58-66,

дополнительно содержащий один или более фармацевтически приемлемых эксципиентов, где один или более эксципиентов выбран из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, хелатирующих агентов, агентов для окрашивания волос, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов рН, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их комбинаций.

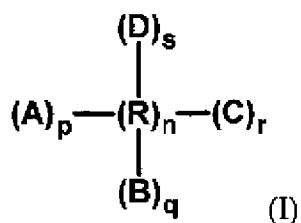
68. Шампунь или кондиционер по п. 67, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01% масс. до около 50% масс. состава.

69. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 67-68, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 2,5 до 3 % масс. состава.

70. Набор, содержащий:

восстанавливающий состав, содержащий восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп, и

связывающий состав, содержащий эффективное количество связывающего агента Формулы I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами и имеющие один или более зарядов,

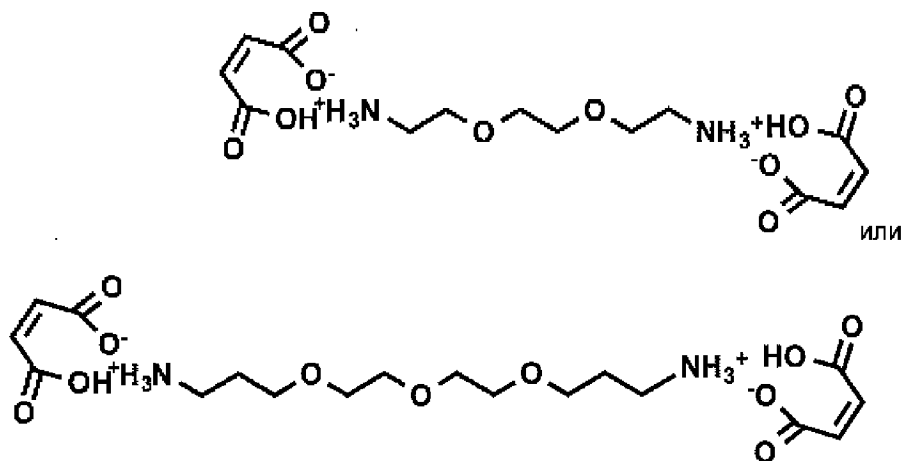
R представляет собой линкер, который имеет два или более

зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, и

сумма указанных зарядов равна нулю;

где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

71. Набор по п. 70, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



72. Набор по любому из пп. 70-71, дополнительно содержащий шампунь, кондиционер или ферментный нейтрализатор запаха, или их комбинацию.

73. Набор по любому из пп. 70-72, отличающийся тем, что восстанавливающий агент выбран из группы, состоящей из тиогликолевой кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, тиомолочной кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, цистеина и его производных, цистеамина и его производных, неорганических сульфитов, метабисульфита натрия, других неорганических бисульфитов, дитиотреитола, дитиоэритрита, органических фосфинов и японских выпрямителей.

74. Набор по любому из пп. 70-73, отличающийся тем, что восстанавливающий агент подходит для перманентной завивки в крупные локоны или мелкие локоны и выбран из группы, состоящей из кислотных средств для перманента, щелочных средств для перманента, средств для перманента с нейтральным pH или средств для перманента, содержащих буферные щелочные лосьоны для завивки волос.

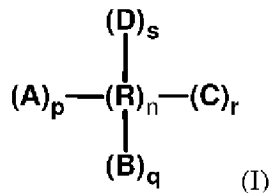
75. Набор по любому из пп. 68-74, отличающийся тем, что восстанавливающий агент подходит для выпрямления волос.

По доверенности

**ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ,
ПРЕДЛОЖЕННАЯ ЗАЯВИТЕЛЕМ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ
(СТАТЬЯ 34 РСТ)**

1. Способ обработки волос, где волосы содержат две или более свободных тиольных групп, включающий:

(a) нанесение на волосы состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых имеет один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями;

где p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2,

в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и

атомом серы (C-S).

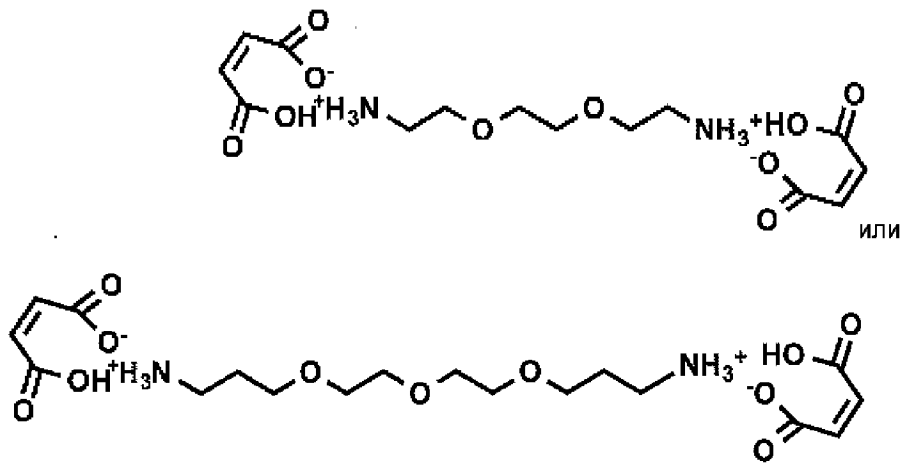
3. Способ по любому из пп. 1-2, отличающийся тем, что А, В, С и D являются одинаковыми.

4. Способ по любому из пп. 1-2, отличающийся тем, что по меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что линкер представляет собой полифункциональную молекулу, и где линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, включая водород, галоген, циано, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин, гидроксильный, формил, ацил, карбоксил ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилат ($-\text{COO}^-$), первичный амид (например, $-\text{CONH}_2$), вторичный амид (например, $-\text{CONHR}_{11}$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$, $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{SR}^1$ и $-\text{S}(\text{O})_2\text{NR}^1\text{R}^2$, сульфонильную группу (например, $-\text{SOR}^1$) и сульфонильную группу (например, $-\text{SOOR}^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксильного, циано, нитро, амино, алкиламино, диалкиламино, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или $=\text{O}$, или алкилом, необязательно замещенным гидроксильным; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксильным; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; галогеналкила, гидроксильного, алкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокрбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

6. Способ по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



7. Способ по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что состав дополнительно содержит одно или более фармацевтически приемлемых вспомогательных веществ,

где одно или более вспомогательных веществ выбраны из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, хелатирующих агентов, агентов для окрашивания волос, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их комбинаций.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01 масс. % до около 50 масс. % состава.

9. Способ по любому из пп. 7-8, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве около 3 масс. % состава.

10. Способ по любому из пп. 7-9, отличающийся тем, что вспомогательное вещество присутствует в количестве в диапазоне от около 10 масс. % до около 90 масс. % состава.

11. Способ по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что

состав находится в форме геля, крема, лосьона, шампуня или кондиционера.

12. Способ по любому из пп. 1-11, отличающийся тем, что стадию (а) повторяют один или более раз.

13. Способ по любому из пп. 1-12, отличающийся тем, что стадию (а) повторяют через от около 1 минуты до 20 минут после первого нанесения состава.

14. Способ по любому из пп. 1-13, дополнительно включающий (b) полоскание, мытье шампунем и/или кондиционирование волос, при этом стадию (b) выполняют после стадии (а).

15. Способ по п. 14, отличающийся тем, что стадию (b) выполняют через от около 10 секунд до около 30 минут после стадии (а).

16. Способ по любому из пп. 1-15, дополнительно включающий стадию:

нанесения первого состава, содержащего восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп;

при этом указанную стадию выполняют перед нанесением состава, содержащего связывающий агент.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что восстанавливающий агент выбран из группы, состоящей из тиогликолевой кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, тиомолочной кислоты и ее производных солей и сложных эфиров, цистеина и его производных, цистеина и его производных, неорганических сульфитов, метабисульфита натрия, других неорганических бисульфитов, дитиотреитола, дитиоэритрита, органических фосфинов и японских распрямителей.

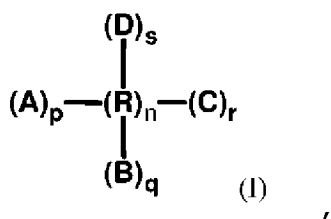
18. Способ по любому из пп. 1-17, отличающийся тем, что тиолы остаются связанными в течение по меньшей мере одной недели.

19. Способ по любому из пп. 1-18, отличающийся тем, что молекулярная масса связывающего агента составляет менее около 500 дальтон.

20. Состав, состоящий из связывающего агента, водного растворителя и одного или более из консервантов, стабилизаторов

или их комбинаций,

где связывающий агент представлен Формулой I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых содержит один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

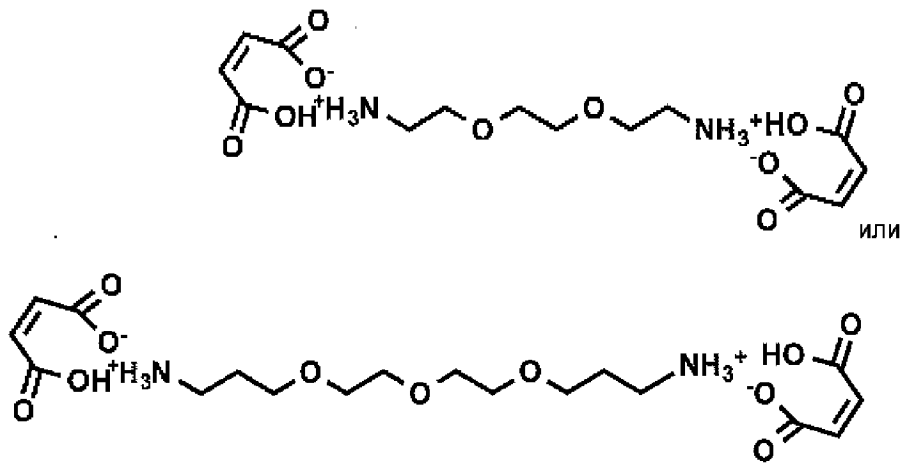
R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями;

где p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p + q + r + s$ равна или более 2.

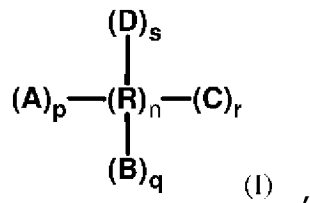
21. Состав по п. 20, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



22. Способ окрашивания волос, включающий:

(a) нанесение первого состава, содержащего агент для окрашивания волос и восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп,

(b) нанесение на волосы второго состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых имеет один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером

ионными связями;

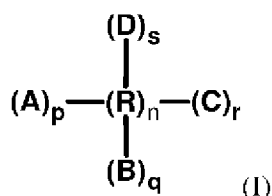
где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2,

в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

23. Способ осветления волос, включающий:

(a) нанесение первого состава, содержащего обесцвечивающий агент, с осветлением волос и образованием свободных тиольных групп,

(b) нанесение на волосы второго состава, содержащего связывающий агент Формулы I



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых имеет один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями;

где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2,

в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных тиольных групп.

24. Способ по п. 22 или 23, отличающийся тем, что стадии (a) и (b) выполняют одновременно.

25. Способ по п. 22 или 23, отличающийся тем, что стадии (a) и (b) выполняют последовательно, при этом стадию (a) выполняют перед стадией (b).

26. Способ по п. 24, отличающийся тем, что перед стадией (a) первый состав и второй состав смешивают друг с другом.

27. Способ по любому из пп. 22-26, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

28. Способ по любому из пп. 22-27, отличающийся тем, что А, В, С и D являются одинаковыми.

29. Способ по любому из пп. 22-27, отличающийся тем, что по меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

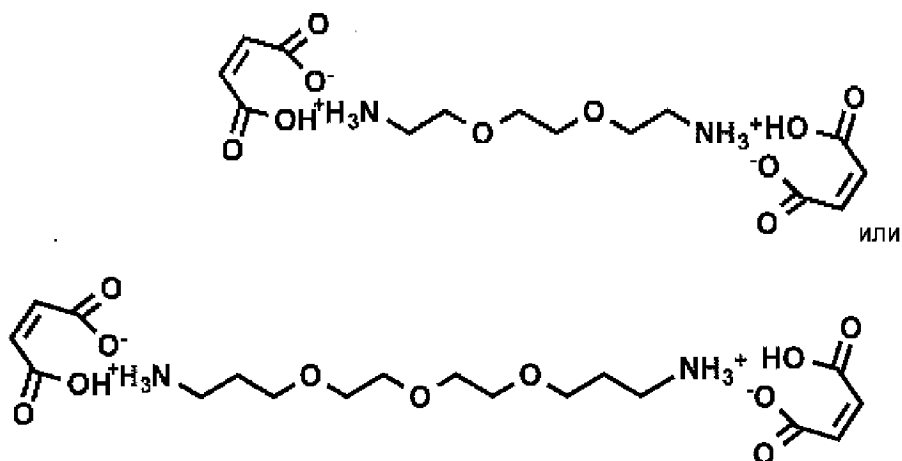
30. Способ по любому из пп. 22-29, отличающийся тем, что линкер представляет собой полифункциональную молекулу,

где линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, включая водород, галоген, циано, алкокси, алкил, алкенил, циклоалкил, циклоалкенил, арил, гетероциклоалкил, гетероарил, амин, гидроксильный, формил, ацил, карбоксил ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилат ($-\text{COO}^-$), первичный амид (например, $-\text{CONH}_2$), вторичный амид (например, $-\text{CONHR}_{11}$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$, $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{SR}^1$ и $-\text{S}(\text{O})_2\text{NR}^1\text{R}^2$, сульфинильную группу (например, $-\text{SOR}^1$) и сульфонильную группу (например, $-\text{SOOR}^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксильного, циано, нитро, амина, алкиламина, диалкиламина, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или

арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или =O, или алкилом, необязательно замещенным гидроксиллом; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксиллом; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; галогеналкила, гидроксилалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

31. Способ по любому из пп. 22-30, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



32. Способ по любому из пп. 22-31, отличающийся тем, что второй состав дополнительно содержит одно или более фармацевтически приемлемых вспомогательных веществ, и

где одно или более вспомогательных веществ выбраны из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их

комбинаций.

33. Способ по п. 32, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01 масс. % до около 50 масс. % второго состава, предпочтительно от около 0,01 масс. % до около 10 масс. % второго состава.

34. Способ по любому из пп. 31-33, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве от около 2,5 до 3 масс. % второго состава.

35. Способ по любому из пп. 31-34, отличающийся тем, что вспомогательное вещество присутствует в количестве от около 10 масс. % до около 99,99 масс. % второго состава, предпочтительно от около 50 масс. % до около 90 масс. % второго состава.

36. Способ по любому из пп. 22-35, отличающийся тем, что второй состав находится в форме геля, крема, лосьона, шампуня или кондиционера.

37. Способ по любому из пп. 22-36, отличающийся тем, что стадию (b) повторяют один или более раз.

38. Способ по любому из пп. 22-37, дополнительно включающий

(с) полоскание, мытье шампунем и/или кондиционирование волос, при этом стадию (с) выполняют после стадии (b).

39. Способ по п. 38, отличающийся тем, что стадию (с) выполняют через от около 10 секунд до около 30 минут, предпочтительно через от около 1 минуты до около 20 минут, более предпочтительно через около 10 минут после стадии (b).

40. Способ по любому из пп. 22-39, отличающийся тем, что окрашивающий агент выбран из группы, состоящей из осветляющих агентов, агентов для перманентного окрашивания, агентов для демиперманентного окрашивания и агентов для полуперманентного окрашивания.

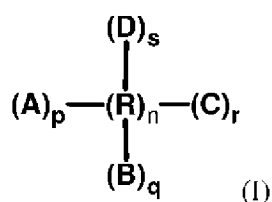
41. Набор, содержащий:

(a) первый состав, содержащий восстанавливающий агент, способный восстанавливать дисульфидные связи в волосах с образованием свободных тиольных групп, и

(b) второй состав, содержащий связывающий агент в эффективном количестве для ковалентного связывания свободных

тиольных групп в волосах,

где связывающий агент представлен Формулой I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых имеет один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями;

где p , q , r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

42. Набор по п. 41, дополнительно содержащий шампунь, кондиционер, инструкции по применению, окислитель, контейнер для смешивания, нейтрализатор запаха, перчатки или их комбинацию.

43. Набор по любому из пп. 41-42, отличающийся тем, что первый состав представляет собой состав для обесцвечивания, выпрямления, завивки в крупные локоны, завивки в мелкие локоны или окрашивания.

44. Набор по любому из пп. 41-43, отличающийся тем, что A, B, C и D являются одинаковыми.

45. Набор по любому из пп. 41-44, отличающийся тем, что по

меньшей мере один из А, В, С и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

46. Набор по любому из пп. 41-45, отличающийся тем, что линкер представляет собой полифункциональную молекулу,

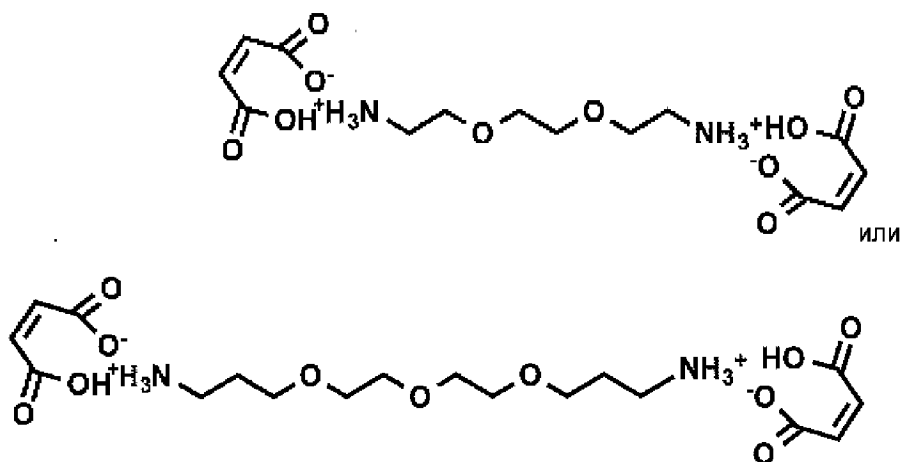
где линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из водорода, галогена, циано, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, амина, гидроксид, формила, ацила, карбоксила ($-\text{COOH}$), $-\text{C}(\text{O})\text{R}^1$, $-\text{C}(\text{O})\text{OR}^1$, карбоксилата ($-\text{COO}-$), первичного амида (например, $-\text{CONH}_2$), вторичного амида (например, $-\text{CONHR}_{11}$), $-\text{C}(\text{O})\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{NR}^1\text{C}(\text{O})\text{R}^2$, $-\text{S}(\text{O})_2\text{R}^2$, $-\text{SR}^1$ и $-\text{S}(\text{O})_2\text{NR}^1\text{R}^2$, сульфониальной группы (например, $-\text{SOR}^1$) и сульфониальной группы (например, $-\text{SOOR}^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил; где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксид, циано, нитро, амина, алкиламина, диалкиламина, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или $=\text{O}$, или алкилом, необязательно замещенным гидроксидом; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксидом; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; галогеналкила, гидроксидалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокрбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

47. Набор по любому из пп. 41-46, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

48. Набор по любому из пп. 41-47, отличающийся тем, что

связывающий агент представляет собой:



49. Набор по любому из пп. 41-48, отличающийся тем, что второй состав дополнительно содержит одно или более косметически приемлемых вспомогательных веществ, выбранных из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, хелатирующих агентов, агентов для окрашивания волос, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их комбинаций.

50. Набор по любому из пп. 41-49, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01 масс. % до около 50 масс. % второго состава.

51. Набор по любому из пп. 41-50, отличающийся тем, что вспомогательное вещество присутствует в количестве в диапазоне от около 10 масс. % до около 90 масс. % второго состава.

52. Набор по любому из пп. 41-51, отличающийся тем, что первый и второй составы предварительно смешаны.

53. Набор по любому из пп. 41-52, отличающийся тем, что второй состав предварительно смешан с шампунем или

кондиционером.

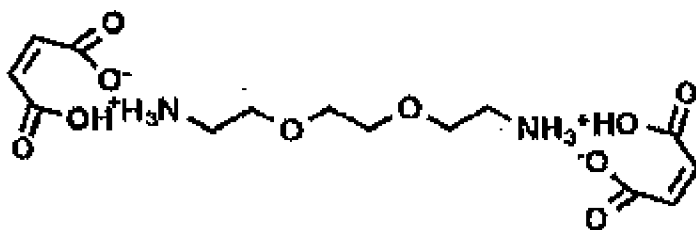
54. Набор по любому из пп. 41-53, отличающийся тем, что второй состав находится в форме жидкости, лосьона, молочка, мусса, спрея, геля, крема, шампуня или кондиционера.

55. Набор по любому из пп. 41-54, отличающийся тем, что второй состав представлен в виде двух или более отдельных ингредиентов.

56. Набор по любому из пп. 41-55, отличающийся тем, что связывающий агент представлен в виде сухого порошка в герметичной упаковке, а фармацевтически приемлемое вспомогательное вещество представлено во флаконе или другом контейнере.

57. Набор по любому из пп. 41-56, отличающийся тем, что: первый состав представляет собой состав для обесцвечивания;

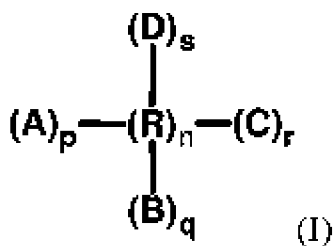
связывающий агент во втором составе представляет собой



58. Набор по п. 57, отличающийся тем, что состав для обесцвечивания дополнительно содержит окислитель.

59. Набор по любому из пп. 57-58, дополнительно содержащий шампунь, кондиционер, инструкции по применению, окислитель, контейнер для смешивания, нейтрализатор запаха или их комбинацию.

60. Шампунь или кондиционер, содержащий эффективное количество связывающего агента, где связывающий агент представлен Формулой I:



где

A, B, C и D представляют собой реакционноспособные фрагменты, способные взаимодействовать со свободными тиольными группами, каждый из которых имеет один или более зарядов, где каждый из реакционноспособных фрагментов A, B, C и D независимо содержит фрагмент, выбранный из группы, состоящей из винилсульфона, акрилатной группы, метакрилатной группы, стирольной группы, акриламидной группы, метакриламидной группы, малеатной группы, фумаратной группы и итаконатной группы;

R представляет собой линкер, который имеет два или более зарядов, при этом указанные заряды противоположны зарядам реакционноспособных фрагментов, где $n=1-10$, и где R не представляет собой полимер, и

сумма указанных зарядов равна нулю, и

где реакционноспособные фрагменты связаны с линкером ионными связями;

где p, q, r и s в каждом случае независимо представляют собой целые числа от 0 до 25, и где сумма $p+q+r+s$ равна или более 2.

61. Шампунь или кондиционер по п. 60, отличающийся тем, что реакционноспособные фрагменты и тиольные группы взаимодействуют с образованием ковалентных связей между атомом углерода и атомом серы (C-S).

62. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 60-61, отличающийся тем, что A, B, C и D являются одинаковыми.

63. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 60-61, отличающийся тем, что по меньшей мере один из A, B, C и D отличается от других реакционноспособных фрагментов.

64. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 60-63, отличающийся тем, что линкер представляет собой полифункциональную молекулу,

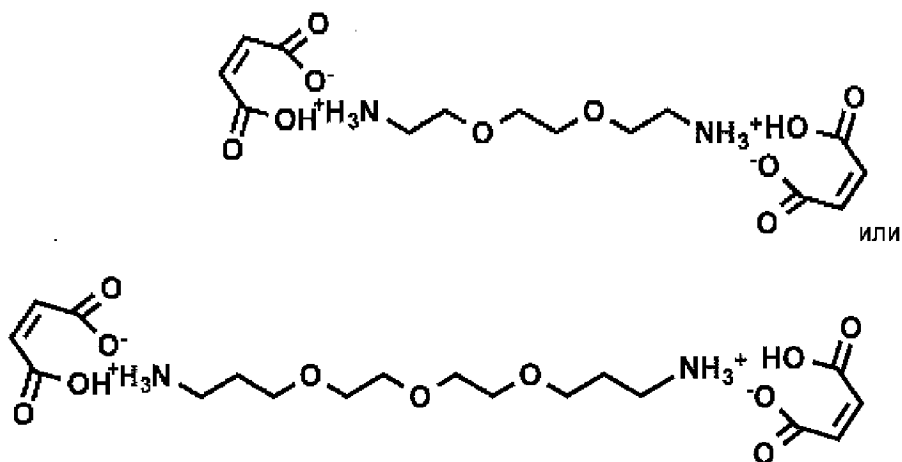
где линкер необязательно независимо замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из водорода, галогена, циано, алкокси, алкила, алкенила, циклоалкила, циклоалкенила, арила, гетероциклоалкила, гетероарила, амина, гидроксид, формила, ацила, карбоксила (-

COOH), $-C(O)R^1$, $-C(O)OR^1$, карбоксилата ($-COO^-$), первичного амида (например, $-CONH_2$), вторичного амида (например, $-CONHR^1$), $-C(O)NR^1R^2$, $-NR^1R^2$, $-NR^1S(O)_2R^2$, $-NR^1C(O)R^2$, $-S(O)_2R^2$, $-SR^1$ и $-S(O)_2NR^1R^2$, сульфинильной группы (например, $-SOR^{11}$) и сульфонильной группы (например, $-SOOR^1$);

где R^1 и R^2 , каждый независимо, могут представлять собой водород, алкил, алкенил, алкинил, циклоалкил, арил, гетероциклоалкил и гетероарил;

где каждый R^1 и R^2 независимо необязательно замещен одним или более заместителями, выбранными из группы, состоящей из галогена, гидроксила, циано, нитро, амина, алкиламино, диалкиламино, алкила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или арилокси; арила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; гетероциклоалкила, необязательно замещенного арилом или гетероарилом, или =O, или алкилом, необязательно замещенным гидроксилом; циклоалкила, необязательно замещенного гидроксилом; гетероарила, необязательно замещенного одним или более галогенами или алкокси, или алкилами, или тригалогеналкилами; галогеналкила, гидроксилалкила, карбокси, алкокси, арилокси, алкоксикарбонила, аминокарбонила, алкиламинокарбонила и диалкиламинокарбонила.

65. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 60-64, отличающийся тем, что связывающий агент представляет собой:



66. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 60-65, дополнительно содержащий одно или более косметически приемлемых

вспомогательных веществ, где одно или более вспомогательных веществ выбраны из группы, состоящей из воды, поверхностно-активных веществ, витаминов, природных экстрактов, консервантов, хелатирующих агентов, парфюмерных композиций, консервантов, антиоксидантов, хелатирующих агентов, агентов для окрашивания волос, белков, аминокислот, увлажнителей, ароматизаторов, смягчающих веществ, пенетрантов, загустителей, модификаторов вязкости, фиксаторов волос, пленкообразователей, эмульгаторов, замутнителей, пропеллентов, жидких носителей, твердых носителей, солей, регуляторов pH, нейтрализаторов, буферов, агентов для кондиционирования волос, антистатических агентов, агентов против спутывания волос, агентов против перхоти и их комбинаций.

67. Шампунь или кондиционер по п. 66, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 0,01 масс. % до около 50 масс. % состава.

68. Шампунь или кондиционер по любому из пп. 66-67, отличающийся тем, что связывающий агент присутствует в количестве в диапазоне от около 2,5 до 3 масс. % состава.

По доверенности