

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201792164 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2018.05.31

(22) Дата подачи заявки
2016.05.05

(51) Int. Cl. *A61K 8/24* (2006.01)
A61K 8/25 (2006.01)
A61Q 11/00 (2006.01)
A61C 19/06 (2006.01)
A61K 8/02 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА

(31) 15170826.0

(32) 2015.06.05

(33) EP

(86) PCT/EP2016/060124

(87) WO 2016/192923 2016.12.08

(71) Заявитель:

ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:

Гроувз Брайан Джозеф, Лимер Адам
Джон, Уилсон Уильям Джон (GB)

(74) Представитель:

Нилова М.И. (RU)

(57) Предложено устройство для нанесения системы восстановления эмали на поверхность зубов, содержащее полоску гибкого материала, подходящего для применения во рту, поверхность которой подходит для нанесения на поверхность зубов, при этом указанная полоска содержит систему восстановления эмали, где указанная система нанесена на поверхность полоски и/или полоска ею пропитана.



201792164
A1

201792164

A1

УСТРОЙСТВО ДЛЯ УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к средствам для ухода за полостью рта для реминерализации зубов. Предложенные средства для ухода за полостью рта включают устройство и композицию. Нанесение указанной композиции на поверхность зубов с помощью указанного устройства способствует реминерализации, восстановлению и, в некоторых случаях, отбеливанию зубов.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Фосфат кальция в форме гидроксиапатита является основным компонентом эмали и дентина.

В ротовой полости существует естественное равновесие между гидроксиапатитом, вымываемым из эмали зубов, и гидроксиапатитом, образующимся на зубах или в зубах из веществ, содержащихся в слюне. Указанное равновесие является динамическим. Оно определяется, помимо прочих факторов, рационом питания и состоянием здоровья.

Если равновесие таково, что гидроксиапатит вымывается, возникает кариесогенное состояние, которое называется деминерализацией. Воздействие кислоты на твердые ткани зубов вызывает деминерализацию, что приводит к размягчению поверхности и снижению минеральной плотности зубов. Эрозия зубов (то есть кислотная эрозия или кислотный износ) представляет собой поверхностное явление, которое включает деминерализацию и, в конечном счете, полное растворение поверхности зуба кислотами небактериального происхождения. Как правило, кислота образуется из пищи или поступает вместе с пищей.

Если же равновесие таково, что гидроксиапатит образуется, указанное состояние называется реминерализацией. Реминерализация придает твердость и укрепляет зубы, тем самым обеспечивая защиту и лечение от эрозии и/или износа зубов. Также она снижает вероятность появления кариеса и улучшает внешний вид зубов, в частности их белизну. В результате зубы также могут выглядеть более гладкими и блестящими.

Присутствие ионов фтора способно усиливать процесс естественной реминерализации и является одним из признанных механизмов, за счет которых фторсодержащие зубные пасты и ополаскиватели защищают зубы от кариеса. Фторид является наиболее эффективным в течение периода развития с детских лет до юношеского возраста.

Тем не менее, благотворное действие фторида на реминерализацию может ограничиваться вследствие недостаточного количества ионов кальция и фосфат-ионов в слюне. Соответственно, были разработаны средства для применения в полости рта, содержащие ионы кальция и фосфат-ионы.

В патенте США № 5605675 описан способ реминерализации эмали зубов путем нанесения двухфазной композиции, первая фаза которой содержит водорастворимое соединение кальция, а вторая фаза содержит водорастворимый неорганический фосфат и водорастворимое соединение фтора.

В патенте США № 4083955 описан способ реминерализации эмали зубов путем последовательного нанесения двух композиций, первая из которых содержит ионы кальция, а вторая - фосфат-ионы, или наоборот.

Тем не менее, по-прежнему существует потребность в простом и эффективном способе восстановления эмали зубов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно, настоящее изобретение относится к устройству для доставки системы восстановления эмали на поверхность зубов, содержащему несколько слоев, включающих:

- I) первый слой, содержащий полоску гибкого водонерастворимого материала, подходящего для применения в ротовой полости и нанесения на поверхность зубов;
- II) второй слой, содержащий компонент системы восстановления эмали;
- III) третий слой, содержащий водорастворимую полимерную пленку.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для нанесения согласно настоящему изобретению содержит полоску гибкого материала, подходящего для применения в ротовой полости. Поверхность полоски можно наносить на поверхность зубов. Предпочтительно устройство имеет вытянутую форму с длиной, достаточной для того, чтобы при размещении на внешней поверхности зубов потребителя оно покрывало множество зубов, и шириной, достаточной для того, чтобы указанное устройство покрывало зубы по меньшей мере от пришеечной части десны до коронки зуба. Вытянутая форма сводит к минимуму необходимость последующих нанесений и обеспечивает более быстрое покрытие всех зубов.

В другом варианте реализации полоска может иметь длину, достаточную для того, чтобы при размещении на внешней поверхности зубов потребителя она покрывала множество зубов, и ширину, достаточную для того, чтобы она покрывала зубы по меньшей мере от внешней пришеечной части десны до коронки зуба и далее до внутренней пришеечной части десны, что обеспечивает полное покрытие поверхности зубов над десной.

Предпочтительно устройство для нанесения имеет прямоугольную форму.

Полоска/устройство содержит систему восстановления эмали, нанесенную на поверхность полоски в виде слоя или, более предпочтительно, в виде нескольких слоев.

Предпочтительно устройство содержит по меньшей мере три слоя: первый слой содержит нерастворимую пленку подложки, второй слой содержит компонент системы восстановления эмали, и третий слой содержит водорастворимую полимерную пленку.

Предпочтительно нерастворимый слой подложки содержит такие материалы, как полимеры, натуральные и синтетические тканые материалы, нетканые материалы, фольга, бумага, резина и комбинации указанных материалов. Полоска материала может представлять собой один слой материала или материал из более чем одного слоя. Как правило, полоска материала по существу непроницаема для воды. Материал может представлять собой любой тип полимера, который совместим с активными компонентами для отбеливания зубов и достаточно гибок для придания требуемой формы и нанесения на поверхность зубов. Материал может содержать один полимер или смеси полимеров.

Подходящие полимеры включают, но не ограничиваются ими, полиэтилен, полипропилен, этилвинилацетат, этилвиниловый спирт, сложные полиэфиры, полиамиды, фторопласты и комбинации указанных полимеров. Предпочтительно материал представляет собой полиэтилен. Полоска материала обычно имеет толщину менее чем примерно 1 мм, предпочтительно менее чем примерно 0,05 мм и более предпочтительно от примерно 0,001 до примерно 0,03 мм.

Предпочтительно полоска содержит второй слой, содержащий компоненты системы восстановления эмали. Предпочтительно компонент системы восстановления эмали является нерастворимым и/или малорастворимым в воде источником кальция.

Термины «растворимый» и «нерастворимый» источник кальция, используемые в настоящей заявке, относятся к растворимости источника кальция в воде. «Растворимый» означает источник, который растворяется в воде с образованием раствора с концентрацией по меньшей мере 0,1 моль на литр при комнатной температуре. «Нерастворимый» означает источник, который растворяется в воде с образованием раствора с концентрацией менее 0,001 моль на литр при комнатной температуре. Следовательно, «малорастворимый» означает источник, который растворяется в воде с образованием раствора с концентрацией более чем 0,001 моль на литр при комнатной температуре и менее 0,1 моль на литр при комнатной температуре. Термин «по существу не содержит», используемый в настоящей заявке, означает менее чем 1,5%, предпочтительно менее чем 1,0% и наиболее предпочтительно от 0,0 до 0,75% по массе в расчете на общую массу композиции для ухода за полостью рта, включая все диапазоны в пределах указанных диапазонов. Источник кальция, подходящий для применения в настоящем изобретении, ограничен только условием его применимости в полости рта. В предпочтительном варианте реализации применяемый источник кальция является нерастворимым или малорастворимым в воде, но наиболее предпочтительно он является нерастворимым в воде.

Иллюстративные примеры типов источника кальция, которые можно применять в настоящем изобретении, включают, например, фосфат кальция (добавленный), глюконат кальция, оксид кальция, лактат кальция, карбонат кальция, гидроксид кальция, сульфат кальция, кальций-карбоксиметилцеллюлозу, альгинат кальция, кальциевые соли лимонной кислоты, силикат кальция, смеси указанных соединений и т.п. В предпочтительном варианте реализации источник кальция представляет собой силикат кальция. В более предпочтительном варианте реализации применяемый силикат кальция представляет собой

(CaSiO₃), представленный на рынке под торговой маркой Microcal ET производства Ineos Silicas, Ltd.

В другом предпочтительном варианте реализации источник кальция представляет собой нерастворимый силикат кальция, представленный в виде композиционного материала на основе оксида кальция и диоксида кремния (CaO-SiO₂), как описано в публикации заявки WO 2008/015117 на имя настоящих заявителей.

При использовании силиката кальция в виде композиционного материала отношение кальция к кремнию (Ca:Si) может составлять от 1:10 до 3:1. Отношение Ca:Si предпочтительно составляет от 1:5 до 2:1, более предпочтительно от 1:3 до 2:1 и наиболее предпочтительно от 1:2 до 2:1. Силикат кальция может содержать однокальциевый силикат, двухкальциевый силикат или трехкальциевый силикат, где отношения кальция к кремнию (Ca:Si) следует понимать как отношения количества соответствующих атомов.

Источник кальция, применяемый в настоящем изобретении, может находиться в кристаллическом или аморфном состоянии и предпочтительно находится в аморфном состоянии. В предпочтительном варианте реализации источник кальция находится в мезопористом состоянии, то есть источник представляет собой материал, имеющий поры с диаметром от 1 нм до 50 микрон. Зачастую мезопористый силикат кальция (MCS) является предпочтительным.

MCS, подходящий для применения в настоящем изобретении, может быть получен путем объединения соли кальция, предшественника диоксида кремния, такого как силикат, и структурообразующего агента с получением твердого вещества, подходящего для кальцинирования. Более подробное описание способа получения MCS, подходящего для применения в настоящем изобретении, представлено в указанной выше публикации заявки WO 2008/015117 на имя настоящих заявителей.

Содержание источника кальция в композиции, представляющей собой второй слой согласно настоящему изобретению, обычно составляет от 0,1 до 50%, предпочтительно от 1 до 30% и наиболее предпочтительно от 5 до 20% по массе композиции для ухода за полостью рта в расчете на общую массу композиции для ухода за полостью рта и включает все диапазоны в пределах указанных диапазонов.

Наиболее предпочтительно второй слой является неводным, то есть композиция содержит менее 1 мас.% воды от общей массы композиции второго слоя, предпочтительно менее 0,5 мас.% воды.

Наиболее предпочтительно второй слой находится между первым слоем подложки и третьим слоем.

Предпочтительно предложенное устройство содержит третий слой. Третий слой содержит водорастворимый полимер или полимеры. Подходящие водорастворимые полимеры могут быть натуральными или синтетическими. Подходящие натуральные гидроколлоиды и водорастворимые полимеры включают целлюлозный материал, полисахарид, смолу, белок, крахмал и глюкан. Примеры включают, но не ограничиваются ими, карбоксиметилцеллюлозу, гидроксиметилцеллюлозу, гидроксиэтилцеллюлозу, гидроксипропилцеллюлозу, гидроксипропилметилцеллюлозу, гуммиарабик, ксантановую камедь, камедь карайи, трагакант, камедь акации, каррагинан, гуаровую камедь, камедь бобов рожкового дерева, пектин, альгинаты, полидекстрозу, декстрин, декстран, амилозу, хитин, хитозан, леван, эльзинан, коллаген, желатин, зеин, глютен, изолят соевого белка, изолят сывороточного белка, казеин и пуллан. Подходящие водорастворимые синтетические полимеры включают, но не ограничиваются ими, поливинилпирролидон, поливиниловый спирт, полиакриловую кислоту, полиакрилаты, сополимер на основе метилметакрилата, карбоксивиниловый полимер, полиэтиленоксид и полиэтиленгликоль. Слой водорастворимого полимера предпочтительно представляет собой смесь метилцеллюлозы и гидроксипропилметилцеллюлозы.

Предпочтительно третий слой дополнительно содержит источник фосфата. Источник фосфата, подходящий для применения в настоящем изобретении, ограничивается только условием возможности его применения в композиции, подходящей для применения в полости рта. Иллюстративные примеры типов подходящих источников фосфата включают моонатрийфосфат, дигидрофосфат натрия, моногидрофосфат натрия, пирофосфат натрия, тетранатрийпирофосфат, триполифосфат натрия, гексаметафосфат натрия, дигидрофосфат калия, тринатрийфосфат, трикалийфосфат, смеси указанных соединений и т.п. Предпочтительно источник фосфата растворим в воде.

Как правило, содержание источника фосфата составляет от 0,5 до 15%, предпочтительно от 2 до 12%, и наиболее предпочтительно от 4 до 9% по массе

композиции, используемой в третьем слое, в расчете на общую массу композиции третьего слоя и включает все диапазоны в пределах указанных диапазонов. В предпочтительном варианте реализации используемый источник фосфата приводит к получению композиции для ухода за полостью рта с рН от 5,5 до 8, предпочтительно от 6 до 7,5, и наиболее предпочтительно примерно нейтральным. В наиболее предпочтительном варианте реализации используемый источник фосфата представляет собой смесь тринатрийфосфата и дигидрофосфата натрия при массовом отношении тринатрийфосфата к дигидрофосфату натрия от 1:4 до 4:1, предпочтительно от 1:3 до 3:1 и наиболее предпочтительно от 1:2 до 2:1, включая все отношения в пределах указанных диапазонов.

Предпочтительно композиция третьего слоя содержит водную основу, то есть композиция содержит более 50 мас.% воды от массы композиции третьего слоя, более предпочтительно более 70 мас.%.

Преимущество наличия водорастворимого слоя и водонерастворимого слоя заключается в том, что при нахождении во рту водорастворимый слой растворяется в слюне, и содержащиеся в нем ингредиенты (фосфаты) могут вступать в реакцию с ингредиентами второго слоя (силикаты), тем самым способствуя восстановлению эмали зубов *in situ*. Таким образом, предложенная система представляет собой систему восстановления эмали, которую можно применять с потреблением минимального количества воды, при этом указанная система является стабильной и удобной при хранении.

Предпочтительно композиция согласно настоящему изобретению содержит диоксид титана. Предпочтительно диоксид титана содержится во втором слое. Предпочтительной формой диоксида титана является диоксид титана, покрытый силикатом кальция. Примеры предпочтительных форм диоксида титана, покрытого силикатом кальция, описаны в публикации WO 2012/031786 и публикации WO 2012/03178.

Предпочтительно толщина первого слоя составляет менее примерно 1 мм, предпочтительно менее примерно 0,05 мм, и более предпочтительно от примерно 0,001 до примерно 0,03 мм, толщина второго слоя составляет менее примерно 1 мм, предпочтительно менее примерно 0,5 мм, и более предпочтительно от примерно 0,001 до примерно 0,3 мм, и толщина третьего слоя (если присутствует) составляет менее примерно 1 мм, предпочтительно менее примерно 0,5 мм, и более предпочтительно от примерно 0,001 до примерно 0,3 мм.

Композиция для ухода за полостью рта, образующая слои, описанные в настоящей заявке, может содержать традиционные в данной области техники ингредиенты, такие как:

- противомикробные агенты, например, триклозан, хлоргексидин, соли меди, цинка и олова, такие как цитрат цинка, сульфат цинка, глицинат цинка, цитрат натрия-цинка и пирофосфат олова, экстракт сангвинарина, метронидазол, соединения четвертичного аммония, такие как цетилпиридиний хлорид; бигуаниды, такие как хлоргексидин диглюконат, гексетидин, октенидин, алексидин; и галогенированные бисфенольные соединения, такие как 2,2'-метиленис-(4-хлор-6-бромфенол);
- противовоспалительные агенты, такие как ибупрофен, флурбипрофен, аспирин, индометацин и т.д.;
- противокариесные агенты, такие как триметафосфат натрия и казеин;
- буферы против зубного налета, такие как мочевины, лактат кальция, глицерофосфат кальция и полиакрилаты;
- витамины, такие как витамины А, С и Е;
- растительные экстракты;
- десенсибилизирующие агенты, например, цитрат калия, хлорид калия, тартрат калия, бикарбонат калия, оксалат калия и нитрат калия;
- агенты против зубного камня, например, пирофосфаты щелочных металлов, полимеры, содержащие гипофосфиты, органические фосфонаты и фосфоцитраты и т.д.;
- биомолекулы, например, бактериоцины, антитела, ферменты и т.д.;
- ароматизаторы, например, масла перечной мяты и кудрявой мяты;
- белковые материалы, такие как коллаген;
- консерванты;
- опалесцирующие агенты;
- красители, такие как синие, желтые и/или красные красители/окрашивающие вещества для химической и пищевой промышленности;
- регуляторы pH;
- подсластители;
- поверхностно-активные вещества, такие как анионогенные, катионогенные и цвиттер-ионные или амфотерные поверхностно-активные вещества (например, лаурилсульфат натрия, додецилбензолсульфонат натрия);
- абразивные материалы в форме частиц, такие как абразивные оксиды кремния, оксиды алюминия, карбонаты кальция, силикат циркония, полиметилметакрилат, дикальцийфосфаты, пирофосфаты кальция, гидроксиапатиты, триметафосфаты,

нерастворимые гексаметафосфаты, а также агломерированные абразивные материалы в форме частиц;

- источники фтора, такие как фторид натрия, фторид олова, монофторфосфат натрия, фторид цинка-аммония, фторид олова-аммония, фторид кальция, фторид кобальта-аммония и смеси указанных соединений;
- также в композицию можно включать полимерные соединения, способные улучшать доставку активных ингредиентов, таких как противомикробные агенты. Примерами таких полимеров являются сополимеры на основе поливинилметилового эфира и малеинового ангидрида и другие аналогичные полимеры, улучшающие доставку, например, полимеры, описанные в DE-A-03942643; буферы и соли для поддержания pH и ионной силы композиций для ухода за полостью рта; и
- другие необязательные ингредиенты, которые могут включать, например, отбеливающие агенты, такие как пероксисоединения, например, пероксидифосфат калия, шипучие системы, такие как системы бикарбонат натрия/лимонная кислота, системы для изменения цвета и т.п.

Такие ингредиенты являются традиционными в данной области техники и суммарно составляют менее 20% по массе композиции для ухода за полостью рта, предпочтительно от 0,0 до 15% по массе и наиболее предпочтительно от примерно 0,01 до примерно 12% по массе композиции для ухода за полостью рта, включая все диапазоны в пределах указанных диапазонов.

Предпочтительно в композиции для ухода за полостью рта согласно настоящему изобретению применяют подходящие увлажнители-носители, и они включают, например, глицерин, сорбит, пропиленгликоль, дипропиленгликоль, диглицерин, триацетин, минеральное масло, полиэтиленгликоль (предпочтительно ПЭГ-400), алкандиолы, такие как бутандиол и гександиол, этанол, пентиленгликоль и смеси указанных соединений. В любом случае, увлажнители-носители должны по существу не содержать воды и предпочтительно являться безводными. Также увлажнители-носители можно применять, например, в твердой форме, причем глицерин является предпочтительным увлажнителем-носителем. Такие вещества-носители особенно подходят для применения в композиции второго слоя.

Увлажнитель-носитель применяют для доведения массы композиции до 100%, и содержание увлажнителя-носителя может составлять от 10 до 90% по массе композиции

для ухода за полостью рта. Предпочтительно увлажнитель-носитель составляет от 25 до 80% и наиболее предпочтительно от 45 до 70% по массе композиции для ухода за полостью рта в расчете на общую массу композиции для ухода за полостью рта, включая все диапазоны в пределах указанных диапазонов.

Композицию для применения в слоях согласно настоящему изобретению получают согласно традиционным способам получения составов для ухода за полостью рта. Такие способы включают смешивание ингредиентов при умеренном перемешивании и атмосферном давлении.

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящем изобретении предложен способ реминерализации зубов, в котором устройство для ухода за полостью рта, описанное выше, наносят на поверхность зубов для продолжительного контакта.

В контексте настоящего изобретения продолжительный контакт означает, что средство предпочтительно оставляют на зубах в течение от 1 до 60 минут, более предпочтительно от 5 до 45 минут, наиболее предпочтительно от 10 до 30 минут перед извлечением.

Предпочтительно нанесение средства для ухода за полостью рта согласно настоящему изобретению проводят один раз в день в течение нескольких дней подряд в дополнение к регулярному режиму чистки зубов (предпочтительно по меньшей мере дважды в день).

Как правило, применение (в течение периода времени от двух недель до одного месяца) устройства с композицией для ухода за полостью рта согласно настоящему изобретению приводит к образованию на зубах нового слоя гидроксиапатита толщиной от 0,5 до 20 микрон и предпочтительно от 0,75 до 5 микрон, включая все диапазоны в пределах указанных диапазонов.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ НЕОГРАНИЧИВАЮЩИХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ

Для лучшего понимания настоящего изобретения, ниже приведены описание некоторых из вариантов реализации настоящего изобретения и чертеж, на котором фигура 1 представляет собой поперечное сечение полоски.

На фигуре 1 устройство (1) согласно настоящему изобретению показано в разрезе. Устройство содержит полоску (2) нерастворимого материала подложки, который можно рассматривать в качестве нижнего слоя. Второй слой (3), нанесенный на нерастворимый материал подложки (2), содержит композицию силиката кальция и диоксида титана, третий слой (4) присутствует в качестве верхнего слоя, прилегающего ко второму слою. Третий слой содержит фосфатную соль и водорастворимый полимер. В предпочтительном варианте реализации фосфатная соль содержит тринатрийфосфат и дигидрофосфат натрия, а полимер представляет собой смесь метилцеллюлозы и гидроксипропилметилцеллюлозы.

Изобретение проиллюстрировано при помощи нижеследующих неограничивающих примеров.

ПРИМЕРЫ

Искусственную среду полости рта получали путем добавления 1,9 л воды в стеклянный мерный стакан. При непрерывном перемешивании в течение времени, достаточного для полного растворения каждого из реагентов перед добавлением следующего, последовательно добавляли следующие соединения. 16,07 г хлорида натрия, 0,7 г гидрокарбоната натрия, 0,448 г хлорида калия, 2,56 г гидрофосфата калия, 0,622 г гексагидрата хлорида магния, 40 мл 1 М раствора хлористоводородной кислоты, 0,1998 г хлорида кальция и 0,1434 г сульфата натрия. рН доводили до 7,0 с использованием Трис-буфера и общий объем доводили до 2 л при помощи мерной колбы.

Получение и обработка: полимерная пленка

| Ингредиент | мас./мас.% |
|-------------------------|-------------------|
| Глицерин | 1,0 |
| Мононатрийфосфат | 3,2 |
| Тринатрийфосфат | 3,8 |
| Гидроксипропилцеллюлоза | 4,0 |
| Метилцеллюлоза | 4,0 |
| Вода | 84 |
| Итого | 100 |

Воду и глицерин взвешивали в мерном стакане. Полимеры медленно добавляли при перемешивании с применением настольного смесителя Silverson LR4. После полного диспергирования полимера (до исчезновения видимых комков) добавляли фосфаты и перемешивали для диспергирования.

Прим.: возможно поглощение воздуха раствором, при необходимости его можно удалять с применением эксикатора.

Для литья пленки некоторое количество раствора помещали на стеклянную пластину и при помощи толщиномера отрывного типа придавали пленке требуемую толщину (толщину задавали равной 15 микрон). Затем стеклянные пластины помещали в печь при температуре 50-60°C и оставляли на ночь для удаления воды.

На следующий день пленку снимали со стекла и нарезали на куски требуемого размера.

Получение и обработка: суспензия TiO₂/CS

| Ингредиент | мас./мас. % |
|----------------------|--------------------|
| Глицерин | 75 |
| Силикат кальция | 10 |
| TiO ₂ /CS | 15 |
| Итого | 100 |

Глицерин взвешивали в подходящем мерном стакане, а затем при перемешивании с помощью настольного смесителя Silverson LR4 медленно добавляли два порошка. Суспензию перемешивали для удаления видимых комков.

Многослойную пленку получали следующим образом.

На стадии 1 фрагмент полимерной пленки нарезали до требуемого размера.

На стадии 2 на пленку равномерно наносили четыре капли (0,04 г) суспензии.

На стадии 3 отрезали прямоугольный фрагмент полимерной пленки МНФ/ТНФ (массой примерно 0,04 г), помещали его поверх суспензии и равномерно нажимали для равномерного распределения суспензии под пленкой.

К образцу полоски при помощи автоматической пипетки добавляли 0,5 мл деионизированной воды и сразу же на поверхности размещали три образца эмали 6x6 мм, полученных из зубов. Образцы оставляли в контакте с полоской в течение 30 минут при аккуратном перемешивании через 5 и 15 минут. Процедуру проводили дважды; таким образом, количество исследованных эмалевых блоков n равнялось 6. Через 30 минут образцы бычьих зубов промывали в 40 мл воды и аккуратно перемешивали в течение 1 минуты. Затем образцы инкубировали в искусственной среде полости рта в течение 5 часов. Процесс нанесения повторяли 5 раз. Цвет измеряли на колориметре в начале исследования и после нанесения полоски и инкубации. При помощи цветовых координат $L^*a^*b^*$ вычисляли индексы белизны WIO для сравнения образцов. Изменение цвета выражали как $\Delta WIO = WIO(\text{нанесение суспензии}) - WIO(\text{исходное значение})$.

| | 1 нанесение | 3 нанесения | 5 нанесений |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Изменение белизны | 3,02 ± 0,69 | 4,35 ± 1,00 | 6,36 ± 0,74 |

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для доставки системы восстановления эмали на поверхность зубов, содержащее несколько слоев, включающих:
 - i) первый слой, содержащий полоску гибкого водонерастворимого материала, подходящего для применения в ротовой полости и нанесения на поверхность зубов;
 - ii) второй слой, содержащий компонент системы восстановления эмали;
 - iii) третий слой, содержащий водорастворимую полимерную пленку.
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что система восстановления эмали в указанном втором слое представляет собой нерастворимый и/или малорастворимый в воде источник кальция.
3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что источник кальция в системе восстановления эмали представляет собой силикат кальция.
4. Устройство по любому из пп. 1-3, отличающееся тем, что второй слой содержит неводную основу.
5. Устройство по любому из пп. 1-4, отличающееся тем, что третий слой дополнительно содержит источник фосфата.
6. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что указанный источник фосфата включает тринатрийфосфат, дигидрофосфат натрия или смеси указанных соединений.
7. Устройство по любому из пп. 1-6, отличающееся тем, что третий слой содержит водную основу.
8. Устройство по любому из пп. 1-7, отличающееся тем, что указанный водорастворимый полимер в третьем слое включает целлюлозу.
9. Устройство по любому из пп. 1-8, дополнительно содержащее вещество для отбеливания зубов.

10. Устройство по п. 9, отличающееся тем, что указанное вещество для отбеливания зубов представляет собой диоксид титана.
11. Устройство по п. 9 или п. 10, отличающееся тем, что указанное вещество для отбеливания зубов содержится во втором слое совместно с компонентом, восстанавливающим эмаль.
12. Устройство по любому из пп. 1-11, имеющее вытянутую форму с длиной, достаточной для того, чтобы при размещении на внешней поверхности зубов потребителя оно покрывало множество зубов, и шириной, достаточной для того, чтобы указанное устройство покрывало зубы по меньшей мере от пришеечной части десны до коронки зуба.
13. Устройство по любому из пп. 1-12, имеющее по существу прямоугольную форму.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

(измененная по ст. 34 РСТ, для вступления в региональную фазу в Евразии)

1. Устройство для доставки системы восстановления эмали на поверхность зубов, содержащее несколько слоев, включающих:
 - i) первый слой, содержащий полоску гибкого водонерастворимого материала, подходящего для применения в ротовой полости и нанесения на поверхность зубов;
 - ii) второй слой, содержащий компонент системы восстановления эмали, включающий силикат кальция и вещество для отбеливания зубов, включающее диоксид титана,
 - iii) третий слой, содержащий водорастворимую полимерную пленку и источник фосфата.
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что указанный второй слой содержит неводную основу.
3. Устройство по любому из пп. 1-2, отличающееся тем, что указанный источник фосфата включает тринатрийфосфат, дигидрофосфат натрия и смеси указанных соединений.
4. Устройство по любому из пп. 1-3, отличающееся тем, что указанный третий слой содержит водную основу.

Устройство по любому из пп. 1-4, отличающееся тем, что указанный водорастворимый полимер третьего слоя включает целлюлозу.

6. Устройство по любому из пп. 1-5, имеющее вытянутую форму с длиной, достаточной для того, чтобы при размещении на внешней поверхности зубов потребителя оно покрывало множество зубов, и шириной, достаточной для того, чтобы указанное устройство покрывало зубы по меньшей мере от пришеечной части десны до коронки зуба.
7. Устройство по любому из пп. 1-6, имеющее по существу прямоугольную форму.

Фиг. 1

