



(51) МПК
C08G 77/26 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
C09D 5/14 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C08G 77/26 (2006.01); C08G 77/62 (2006.01); C09D 183/08 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017117044, 04.11.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 04.11.2015

Дата регистрации:
 20.07.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 04.11.2014 US 62/075,020

(45) Опубликовано: 20.07.2018 Бюл. № 20

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 16.05.2017

(86) Заявка РСТ:
 US 2015/059080 (04.11.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2016/073634 (12.05.2016)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский б-р, 11, этаж 3,
 "Гоулинг ВЛГ Интернэшнл Инк.", Угрюмов
 Владислав Михайлович

(72) Автор(ы):

**МОРОС Дэниэл (US),
 ГРОССМАН Крейг (US),
 ГРОССМАН Гаври (US)**

(73) Патентообладатель(и):

ЭЛЛАЙД БИОСАЙНС, Инк. (US)

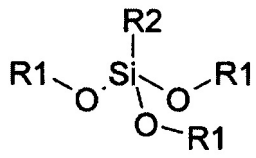
(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 5359104 A, 25.10.1994. SU 346315
 A1, 28.07.1972. WO 2012142621 A1, 18.10.2012.
 RU 2470053 C1, 20.12.2012.

(54) КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ СОЗДАНИЯ САМОДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЙСЯ ПОВЕРХНОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам создания самодезинфицирующей поверхности. Предложен способ создания противомикробного покрытия на поверхности, предусматривающий размещение на указанной поверхности первой водной композиции, содержащей органосилан, имеющий структуру (1) и продукты его гидролиза, где R1 выбран из группы, состоящей из -H, -CH₃ и -CH₂-CH₃, а R2 выбран из группы, состоящей из алкила с группой хлора, алкила с аминогруппой и алкила с группой четвертичного аммония; и второй водной композиции, содержащей пероксититановую кислоту и золь

пероксомодифицированного анатаза. Технический результат – предложенный способ позволяет получить покрытие, препятствующее обрастанию обработанной поверхности микроорганизмами. 19 з.п. ф-лы, 3 ил., 27 табл., 7 пр.



1

R U 2 6 6 1 8 8 0 C 1

R U 2 6 6 1 8 8 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08G 77/26 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
C09D 5/14 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C08G 77/26 (2006.01); C08G 77/62 (2006.01); C09D 183/08 (2006.01)(21)(22) Application: **2017117044, 04.11.2015**(24) Effective date for property rights:
04.11.2015Registration date:
20.07.2018

Priority:

(30) Convention priority:
04.11.2014 US 62/075,020(45) Date of publication: **20.07.2018** Bull. № 20(85) Commencement of national phase: **16.05.2017**(86) PCT application:
US 2015/059080 (04.11.2015)(87) PCT publication:
WO 2016/073634 (12.05.2016)

Mail address:

**119019, Moskva, Gogolevskij b-r, 11, etazh 3,
"Gouling VLG Interneshnl Ink.", Ugrjumov
Vladislav Mikhajlovich**

(72) Inventor(s):

**MOROS, Daniel (US),
GROSSMAN, Craig (US),
Grossman, Gavri (US)**

(73) Proprietor(s):

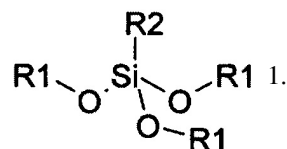
ELLAJD BIOSAJNS, Ink. (US)(54) **COMPOSITION AND METHOD OF CREATION OF THE SELF-DISTINCTIVE SURFACE**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to methods for creating a self-disinfecting surface. Method for creating an antimicrobial coating on a surface is provided for providing a first aqueous composition containing an organosilane having structure (1) and the products of its hydrolysis, wherein R1 is selected from the group consisting of -H, -CH₃ and -CH₂-CH₃, and R2 is selected from the group consisting of alkyl with a chlorine group, an alkyl group with an amino group, and an alkyl group with a quaternary ammonium group;

and a second aqueous composition comprising peroxytic acid and a sol of peroxommodified anatase.



EFFECT: proposed method makes it possible to obtain a coating that prevents fouling of the treated surface by microorganisms.

20 cl, 3 dwg, 27 tbl, 7 ex

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

В целом, варианты осуществления относятся к химической композиции и способу применения такой композиции для создания самодезинфицирующей поверхности. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления химическая композиция содержит фотокатализатор. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления фотокатализатор содержит титаноксидную частицу. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления химическая композиция содержит органосилан.

Уровень техники

В публикации, озаглавленной "Evaluation of Two Organosilane Products for Sustained Antimicrobial Activity on High-Touch Surfaces in Patient Rooms, American Journal of Infection Control 42 (2014) 326-8, в частности, сообщается следующее: «...насколько нам известно, наши результаты являются первыми опубликованными результатами направленного испытания по нанесению органосилановых соединений на поверхности, с которыми происходит частый контакт руками, в палатах в качестве стратегии уменьшения уровня бактериального заражения контактирующих с внешней средой поверхностей между ежедневными гигиеническими обработками». Там же, на стр. 327.

Авторами были обнаружены два органосилана, которые не эффективны для любого вида устойчивой противомикробной эффективности. «В заключение, наше исследование не смогло продемонстрировать устойчивую противомикробную активность для любого тестируемого органосиланового продукта при нанесении его на поверхности, с которыми происходит частый контакт руками». Там же, на стр. 328.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение будет лучше понятно при прочтении приведенного далее подробного описания в сочетании с чертежами, на которых одинаковые позиционные обозначения используют для обозначения одинаковых элементов, и на которых:

фиг. 1 является графическим представлением количества приобретенных в больнице инфекций *S. difficile* в палате интенсивной терапии (ICU) Мемориальной больницы Глендейла (Glendale Memorial Hospital) в промежутке с января 2012 года по февраль 2014 года;

фиг. 2 является графическим представлением количества приобретенных в больнице инфекций *S. difficile* Мемориальной больницы Глендейла (за исключением ICU) в промежутке с января 2012 года по февраль 2014 года; и

фиг. 3 является иллюстрацией стерилизационной станции 300 Заявителя.

Подробное раскрытие сущности изобретения

В приведенном далее описании настоящее изобретение описано в предпочтительных вариантах осуществления с привязкой к чертежам, на которых одинаковые номера представляют одинаковые или похожие элементы. В настоящем описании отсылка к «одному варианту осуществления», «варианту осуществления» или аналогичному выражению означает, что конкретный признак, структура или характеристика, описываемые в связи с таким вариантом осуществления, включены по меньшей мере в один вариант осуществления настоящего изобретения. Таким образом, в случаях появления фраз «в соответствии с одним вариантом осуществления», «в соответствии с вариантом осуществления» и аналогичного выражения в настоящем описании, все они могут, но необязательно, относиться к одному и тому же варианту осуществления.

Описываемые признаки, структуры или характеристики настоящего изобретения могут быть объединены любым подходящим способом в одном или нескольких вариантах осуществления. В приведенном далее описании указано множество конкретных деталей для обеспечения полного понимания вариантов осуществления

настоящего изобретения. Тем не менее, специалист в соответствующей области техники поймет, что настоящее изобретение может быть осуществлено на практике без одной или нескольких конкретных деталей или другими способами, с другими компонентами, материалами и так далее. В других случаях хорошо известные структуры, материалы
5 или действия не показаны или подробно не описаны во избежание затруднения понимания аспектов настоящего изобретения.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления композиции и способа Заявителей, покрытие создают на поверхности объекта, причем такое покрытие
10 содержит множество титан-кислородных связей, и при этом такое покрытие создают путем размещения на поверхности смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза (в совокупности называемых «титан-кислородными частицами»).

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления титан-кислородные частицы Заявителей составляют итого приблизительно до одного массового процента содержания
15 в смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления титан-кислородные частицы Заявителей составляют приблизительно 0,5 массового процента раствора пероксотитановой кислоты в сочетании с приблизительно 0,5 массового процента золя пероксомодифицированного анатаза.

20 Способ получения раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза раскрыт в Journal of Sol-Gel Science and Technology, September 2001, Volume 22, Issue 1-2, pp 33-40. В данной публикации раскрыта, среди прочего, схема реакции 1, показанная непосредственно ниже, в которой кратко описана
25 процедура синтеза как для раствора пероксотитановой кислоты, так и для золя пероксомодифицированного анатаза.

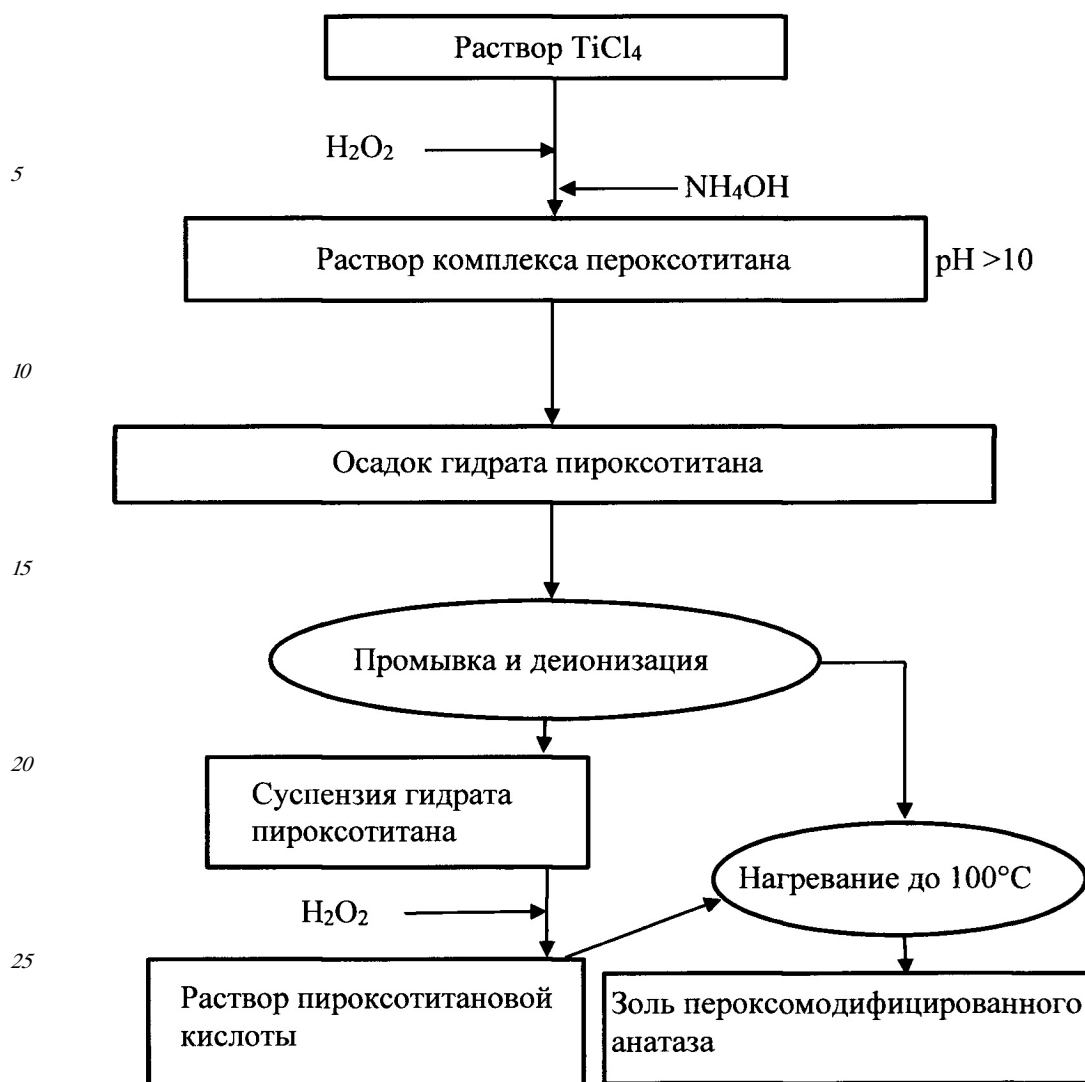
Схема реакции 1

30

35

40

45



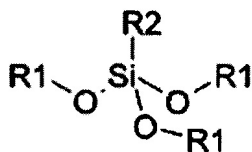
В соответствии с одним вариантом осуществления композиции и способа Заявителей, состав для нанесения покрытия Заявителей содержит смесь раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза. В соответствии с другим вариантом осуществления композиции и способа Заявителей, покрытие создают на поверхности объекта, причем такое покрытие содержит множество титан-кислородных связей в сочетании с множеством кремний-кислородных связей, и при этом такое покрытие создают путем размещения на поверхности смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза в сочетании с органосилоном.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, покрытие, содержащее множество титан-кислородных связей в сочетании с множеством кремний-кислородных связей, создают путем размещения сначала на поверхности органосилана с последующим размещением на органосилан смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, покрытие, содержащее множество титан-кислородных связей в сочетании с множеством кремний-кислородных связей, создают путем размещения сначала на поверхности смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза с последующим размещением органосилана на смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, покрытие, содержащее множество титан-кислородных связей в сочетании

с множеством кремний-кислородных связей, создают путем одновременного размещения на поверхности органосилана и смеси раствора пероксотитановой кислоты и золя пероксомодифицированного анатаза.

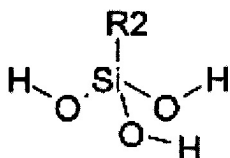
В соответствии с некоторыми вариантами осуществления органосилан Заявителей включает органосилан 1.



1

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, как R1, так и R2 представляют собой алкил. В соответствии с другими вариантами осуществления R1 представляет собой алкил, а R2 представляет собой алкил с аминогруппой. В соответствии с другими вариантами осуществления R1 представляет собой алкил, а R2 включает группу четвертичного аммония. В соответствии с еще одними вариантами осуществления R1 представляет собой алкил, а R2 включает группу хлора. В соответствии с еще одними вариантами осуществления R1 представляет собой алкил, а R2 выбран из группы, состоящей из -O-CH₃ и -O-CH₂-CH₃.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления органосилан Заявителей включает тригидроксисилан 2. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления R2 представляет собой алкил. В соответствии с другими вариантами осуществления R2 представляет собой алкил с аминогруппой. В соответствии с другими вариантами осуществления R2 включает группу четвертичного аммония. В соответствии с другими вариантами осуществления включает группу хлора. В соответствии с еще одними вариантами осуществления R2 представляет собой -ОН.

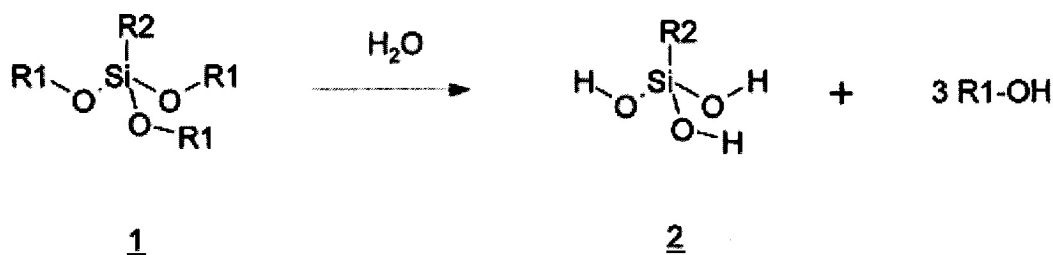


2

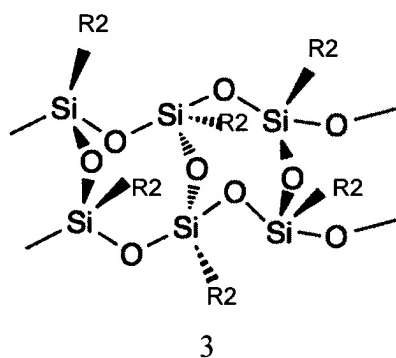
В соответствии с некоторыми вариантами осуществления органосилан Заявителей включает силантриол 2, где R2 представляет собой алкил. В соответствии с другими вариантами осуществления органосилан Заявителей включает силантриол 2, где R2 представляет собой алкил с аминогруппой. В соответствии с еще одними вариантами осуществления органосилан Заявителей включает силантриол 2, где R2 представляет собой алкил с группой четвертичного аммония.

Как будет понятно специалистам в настоящей области и как показано в уравнении (1), силиловые сложные эфиры, такие как силиловый сложный эфир I, легко гидролизуются в соответствующий силантриол, такой как силантриол 2. Для гидролиза силилового сложного эфира 1 в силантриол 2 достаточно даже воздействия атмосферной влаги.

Уравнение (1)



Силсесквиоксан представляет собой кремнийорганическое соединение 3. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления R2 представляет собой алкил. В соответствии с другими вариантами осуществления R2 представляет собой алкил с аминогруппой. В соответствии с еще одними вариантами осуществления R2 представляет собой алкил с группой хлора. В соответствии с еще одними вариантами осуществления R2 представляет собой алкил с группой четвертичного аммония.



В соответствии с некоторыми вариантами осуществления после нанесения силантриола 2 Заявителей либо на твердую поверхность, то есть на стену, дверь, стол и т.п., либо на мягкую поверхность, то есть на постельные принадлежности, драпировки, подушки для мебели и т.п., полученное покрытие, размещенное на твердой поверхности / мягкой поверхности, содержит множество структур силсесквиоксана 3. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления после нанесения силантриола 2 Заявителей в сочетании с диоксидом титана либо на твердую поверхность, то есть на стену, дверь, стол и т.п., либо на мягкую поверхность, то есть на постельные принадлежности, драпировки, подушки для мебели и т.п., полученное покрытие, размещенное на твердой поверхности / мягкой поверхности, содержит множество структур силсесквиоксана 3 в сочетании с титан-кислородными частицами Заявителя.

Приведенные далее примеры представлены для дополнительной иллюстрации специалистам в настоящей области техники, как осуществлять и применять настоящее изобретение. Тем не менее, эти примеры не подразумеваются в качестве ограничений объема настоящего изобретения.

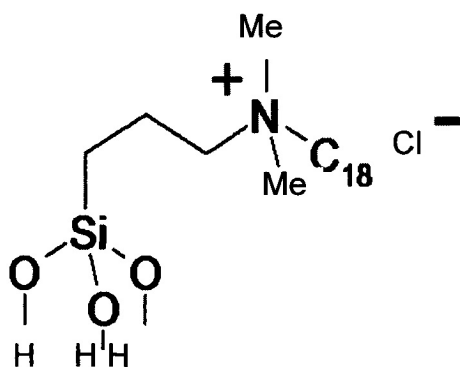
Пример I

Исследование проводили в Мемориальной больнице Глендейла и в Центре здоровья Глендейла, штат Калифорния («Исследование в Мемориальной больнице Глендейла»). В центре есть отделение интенсивной терапии на 24 койки (ICU). Исследование проводили с 10 мая по 30 сентября 2013 года.

Исследование в Мемориальной больнице Глендейла было разработано для оценки противомикробных свойств композиции для нанесения покрытия и способа его нанесения Заявителей, причем задействованный способ предусматривал использование начального покрытия из органосилана Заявителей с последующим напылением диоксида титана. Все ICU переводили на двухстадийный режим распыления для обработки всех объектов в каждой комнате, в том числе твердых поверхностей (кроватей, столиков-

подносов, поручней кроватей, стен и т.д.) и мягких поверхностей (драпировки, стульев с тканевым и виниловым покрытием, тканых материалов, нетканых материалов, изделий из кожи и тому подобного). Целью исследования в Мемориальной больнице Глендейла была оценка противомикробной эффективности композиции для нанесения покрытия Заявителей при практическом применении в медицинских условиях.

На каждую поверхность сначала наносили покрытие путем электростатического распыления при комнатной температуре с использованием водной композиции, полученной в результате смешивания октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида **6** в количестве 3,6 массового процента в воде.



6

Спустя приблизительно пятнадцать (15) минут после нанесения покрытия путем электростатического распыления с использованием водной смеси октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида **6**, большая часть воды испарялась, оставляя покрытие, содержащее по меньшей мере девяносто массовых процентов (90 мас. %) октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида **6**. После этого на каждую поверхность наносили покрытие путем электростатического распыления при комнатной температуре с использованием титаноксидных частиц Заявителей. Спустя приблизительно 15 минут большая часть воды во втором осаждении распылением испарялась, оставляя покрытие, содержащее по меньшей мере девяносто массовых процентов (90 мас. %) титаноксидных частиц Заявителей.

Обработанные поверхности поддерживали при комнатной температуре во время осаждения распылением водного октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида **6** и во время осаждения распылением титаноксидных частиц Заявителей. Ни один из подвергнутых обработке объектов не подвергали какой-либо обработке повышенной температурой, при которой обрабатываемую поверхность нагревали до температуры, превышающей приблизительно комнатную температуру, во время или после завершения режима нанесения покрытия распылением Заявителей.

Заявителями было обнаружено, что с помощью описанного выше их двухстадийного протокола нанесения покрытия распылением, после испарения воды из осажденных распылением титаноксидных частиц и испарения водной части из осажденного распылением водного октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида общая масса титаноксидных частиц Заявителей и октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида, размещенных на обработанной поверхности, по результатам измерений составляла 0,76 мг/дюйм².

Перед выбором мест исследования проводили первоначальный забор проб микроорганизмов с различных фомитов для оценки уровней бактерий на различных больничных поверхностях. После изучения было выбрано 95 мест для исследования в ICU. Каждое из девятиста пяти (95) конкретных мест в ICU было выбрано для 5 повторного забора проб на 1, 2, 4, 8 и 15 недель после нанесения композиции Заявителей. Такие выбранные места включали поручни кровати, элементы управления кровати, столы-подносы и стены над раковинами. Также брали пробы на двух постах медицинской сестры ICU и в зале ожидания, включая столешницы, телефоны, компьютерные клавиатуры, подлокотники и журнальные столики. В ходе исследования 10 все незакрепленные предметы были незаметно помечены и закодированы, чтобы можно было брать пробы с одних и тех же объектов.

Брали пробы для культивирования с каждого из мест до применения способа Заявителей и спустя 1 неделю (6-8 дней), 2 недели (13-17 дней), 4 недели (29-32 дней), 8 недель (59-62 дня), 15 недель (104-107 дней) после применения. Некоторые объекты 15 были изъяты и не были доступны для культивирования в некоторые из последующих моментов времени.

Брали пробы с площадей 100 см² с использованием спонжевой палочки, содержащей летиновый бульон (3M, Сент-Пол, Миннесота) для нейтрализации любого остаточного дезинфицирующего средства. После сбора образцы сразу же помещали в пакеты со льдом и отправляли на сутки в Университет Аризоны. После получения бульон 20 экстрагировали из спонжевой палочки путем ее помешивания вручную, а затем 4 мл экстрагированного бульона анализировали с использованием селективных сред для выделения различных бактерий. Из образцов получали культуры общих бактерий, Clostridium difficile, устойчивого к метициллину Staphylococcus aureus (MRSA), устойчивого 25 к ванкомицину энтерококка (VRE) и устойчивых к карбапенемазе Enterobacteriaceae (CRE). Способы тестирования для каждого организма представлены в таблице 5.

30

35

40

45

Таблица 5

	Организм	Способ культивирования	Условия инкубации	Дальнейший анализ
5	Общие бактерии*	Высеивание штрихами на среду R2A (BD Diagnostics, Спаркс, Мэриленд)	24°C на 5 суток	
10	<i>C. difficile</i>	Инкубация в течение 7 суток в 0,1% таурохолате натрия и циклосерин-цефоксин-фруктозном бульоне	Анаэробные условия при 37°C в течение 5 суток	Аликвоту 2 мл смешивали с равными количествами абсолютного этанола. Бактерии концентрировали центрифугированием, а осадки использовали для инокуляции циклосерин-цефоксин-фруктозного агара.
15	MRSA	Триптиказо-соевый агар, дополненный 5% овечьей крови, 10 мг/л колистина и 25 мг/л наладиксиновой кислоты, с использованием способа посева штрихами	35°C в течение 24-48 часов	В-гемолитические колонии выделяли и субкультивировали на триптиказо-соевом агаре без добавок и инкубировали при 35°C в течение 24-48 часов.
20	CRE	Модифицированный тест Ходжа; агаровая среда Мюллера-Хинтона	35°C в течение 48 часов	
25	VRE	Желчно-эскулиновый агар с добавлением азида	37°C в CO ₂ инкубаторе в течение 24-48 часов	Окраска по Граму, тест на каталазу

* от исходного объема 4 мл элюата из спонжевой палочки. Для каждого анализа использовали 0,1 мл объем данного элюата.

Среднее количество общих бактерий, обнаруженных на 100 см² во всех местоположениях, и проценты уменьшения количеств общих бактерий после обработки приведены в таблице 6.

Таблица 6

Средние (средние арифметические) количества общих бактерий (колониобразующих единиц) на 100 см² с фомитов и процент уменьшения после обработки

	Исходный уровень*	Неделя после обработки					
		1	2	4	8	15	
40	Количество проб	95	81	64	64	64	45
45	Среднее количество бактерий	233064	98	80	43	2247	3320
	Диапазон	107000000	102500	10-840	10-2500	10-44000	10-57000
	%	NA	99,96	99,97	99,98	99,04	98,58

NA = не установлено. * = до обработки

Как можно видеть, количества бактерий всегда были на 99,9% ниже после обработки в течение четырех недель, на 99% спустя восемь недель и все еще почти на 99% спустя 15 недель.

5 Также значимо уменьшалось количество мест, содержащих более 10000 КОЕ/100 см², с 71,5% мест до обработки до нуля в течение следующих восьми недель, и даже спустя 15 недель лишь 11,1% мест превышали это количество, как можно видеть из таблицы 7.

10 **Таблица 7**

Процент колониеобразующих единиц общих бактерий на 100 см², превышающий указанное значение

КОЕ	Исходный уровень*	Неделя после обработки				
		1	2	4	8	15
>100	71,5	11,1	17,2	12,8	51,2	33,3
>1000	51,5	2,4	1,5	0	17,1	24,4
>10000	25,2	0	0	0	4,6	11,1

* = до обработки

20 Бутстреппинг-дисперсионный анализ (ANOVA) проводили для каждой стадии среди исходных концентраций для отобранных фомитов и концентраций после вмешательства для тех же самых фомитов для определения статистически значимых различий с областью непринятия 5%. Исходя из р-значений (<0,0005), имело место статистически значимое различие между исходными концентрациями и концентрациями фомита в течение всех
25 15 недель исследования.

Процент взятых в различных местах проб, в которых были выделены устойчивые к антибиотикам бактерии, показан в таблице 8.

30 **Таблица 8**

Выделение устойчивых к антибиотикам бактерий (процент положительных мест)

	Исходный уровень*	Неделя после обработки				
		1	2	4	8	15
Количество проб	95	81	64	64	64	45
VRE	14	0	0	0	1	0
MRSA	7	0	0	0	0	0
CRE	3	0	0	0	0	0
<i>C. difficile</i>	0	0	0	0	0	0
Общий процент	25	0	0	0	1,5	0

* до обработки

Устойчивые к антибиотикам бактерии были выделены из всех исследуемых областей во время исходного отбора проб, за исключением *C. difficile*. VRE был наиболее часто выделяемым организмом.
45

До обработки, устойчивые к антибиотикам бактерии были выделены из 25% взятых на местах проб. После обработки не было выделено устойчивых к антибиотикам бактерий до 8-й недели, на которой был найден VRE в 1 пробе (из подлокотника кресла)

среди 64 проб (1,5%).

Из результатов настоящего исследования видно, что применение способа Заявителей уменьшало количество бактерий на фомитах более чем на 99% на 8 недель после одной обработки (таблица 6).

5 Уровни бактерий были уменьшенными на 99,9% через 4 недели после обработки. Общие средние уровни бактерий никогда не возвращались к тем, которые можно было наблюдать до обработки. Количества бактерий увеличивались в промежутке от 8-й до 15-й недели после обработки, но среднее число бактерий на всех обработанных поверхностях по-прежнему было ниже 90% спустя 15 недель. Не было замечено значений
10 выше 10000 КОЕ/100 см² в течение 4 недель после обработки в сравнении с 25,2% до обработки, и даже спустя 15 недель лишь 11,1% значений превышали эту величину.

Устойчивых к антибиотикам бактерий не выделяли до 8 недель после обработки, а затем их выделяли на уровнях, ниже уровня, который наблюдали до обработки (таблица 8). Не были выделены ни MRSA, ни CRE даже спустя 15 недель после обработки и лишь
15 VRE спустя 8 недель. Не был выделен *S. difficile* на исходном уровне или после обработки.

Тем не менее, *S. difficile* был выделен при исходном скрининге, использованном для выбора мест забора проб.

В заключение, было обнаружено, что противомикробные эффекты, обусловленные
20 применением композиции и способа Заявителей, сохранялись более 15 недель при снижении общего количества бактерий и устойчивых к антибиотикам бактерий как на твердых поверхностях, так и на мягких поверхностях в ICU. Твердые поверхности включали открытые металлические поверхности, окрашенные металлические
25 поверхности, поверхности с эпоксидным покрытием, неокрашенные деревянные поверхности, окрашенные деревянные поверхности и стекло.

Исходя из 15-недельной противомикробной эффективности видно, композиция Заявителей создавала покрытие на обработанной поверхности, причем это покрытие было как препятствующим обрастанию микроорганизмами, так и противомикробным. Композиция Заявителей и полученные в результате из нее покрытие могут образовывать
30 самодезинфицирующиеся поверхности, которые включают как препятствующие обрастанию микроорганизмами, так и противомикробные свойства, тем самым обеспечивая экономически эффективный способ минимизации передачи заболевания через поверхности, с которыми происходит частый контакт руками, в медицинских и
35 промышленных применениях.

На фиг. 1 графически представлено количество приобретенных в больнице инфекций *S. difficile* в палате интенсивной терапии (ICU) Мемориальной больницы Глендейла (Glendale Memorial Hospital) в промежутке с января 2012 года по февраль 2014 года. На
40 фиг. 1 показано, что, за исключением сентября 2013 года, не было приобретенных в больнице случаев инфекции *S. difficile*, которые брали начало в ICU, за период с мая 2013 года по ноябрь 2013 года. Так, на фиг. 1 видно, что в течение шестимесячного периода с мая 2013 года по ноябрь 2013 года имела место одна приобретенная в больнице инфекция *S. difficile*, берущая начало в ICU.

На фиг. 1, кроме того, видно, что кроме шестимесячного периода с мая 2012 года по ноябрь 2013 года, не было другого 6-месячного периода на протяжении 25 месяцев
45 с января 2012 года по февраль 2014 года, в котором хотя бы одна приобретенная в больнице инфекция *S. Difficile* брала начало в ICU. Все поверхности в ICU обрабатывали, как описано выше, в течение первой недели мая 2013 года в рамках исследования в Мемориальной больнице Глендейла.

На фиг. 2 графически представлено количество приобретенных в больнице инфекций *S. difficile* в Мемориальной больнице Глендейла (за исключением ICU) в промежутке с января 2012 года по февраль 2014 года. На фиг. 2 показано, что, за исключением апреля 2013 года, каждый месяц в течение 25-месячного периода в больничных зонах за пределами ICU было зарегистрировано от 1 до 8 случаев приобретенных в больнице инфекций *S. difficile*. За период с мая 2013 года по ноябрь 2013 года на фиг. 2 видно, что имело место в общей сложности 20 приобретенных в больнице инфекций *S. difficile*, берущих начало пределами ICU в Мемориальной больнице Глендейла.

На фиг. 1 и 2 видно, что за период с мая 2013 года по ноябрь 2013 года лишь одна приобретенная в больнице инфекция *S. difficile*, брала начало в ICU в Мемориальной больнице Глендейла, а в общей сложности 20 приобретенных в больнице инфекций *S. difficile* брали начало за пределами ICU на Мемориальной больнице Глендейла.

Заявителями было обнаружено, что они могут размещать октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорид и титаноксидные частицы Заявителей путем нанесения распылением или покрытия погружением на повязке перед использованием этой повязки для покрытия раны. Как будет понятно специалистам в настоящей области техники, повязка представляет собой стерильную прокладку или компресс, которые накладывают на рану для стимуляции заживления и/или предупреждения нанесения дополнительного вреда. Повязка предназначена для непосредственного контакта с раной, в отличие от перевязочного материала, который чаще всего применяют для удержания повязки на месте. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления раневые повязки Заявителей включают в себя следующее: альгинаты и другие волоконные гелеобразующие повязки, включая жгуты и полотна, составные повязки, пенные повязки с клеевым бортиком и без него, марлю с клеевым бортиком и без него, гидроколлоиды, специальные абсорбирующие повязки с клеевыми бортиками и без них, прозрачные пленки, коллагеновые перевязочные полотна и жгуты, гидрогелевые полотна с клеевым бортиком и без него, хлопчатобумажные полоски, рулонную марлю, бумажную ленту, шелковую ленту, давящие повязки (эластичные, трикотажные/тканые), самоприклеивающиеся повязки (эластичные, трикотажные/нетканые).

Пример II

В данном примере II компоненты композиции Заявителей размещены на целевой поверхности в обратном порядке. Более конкретно, в данном примере II заявители сначала размещали титаноксидные частицы Заявителей на целевой поверхности, водная часть первого нанесения осаждением испарялась, а затем размещали октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорид б на ранее размещенные титаноксидные частицы.

Пробные образцы из данного примера II получали с использованием процедуры, непосредственно указанной ниже. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления обработанные образцы хранили в течение по меньшей мере четырех (4) недель до инокуляции различными организмами.

В таблице 9 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции *E.coli*. В таблице 10 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции MS-2. В таблице 11 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции MRSA.

Вкратце, в таблицах 9, 10 и 11 продемонстрировано, что первое размещение титаноксидных частиц Заявителей на целевой поверхности с последующим размещением октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида б на ранее

полученном покрытии из титаноксидных частиц создавало самодезинфицирующуюся поверхность.

Процедура

Наденьте стерильные перчатки.

5 Подготовьте пробные образцы, предварительно протерев их спиртом ISP и дав высохнуть.

Очистите пробные образцы с помощью очистителя поверхности, используя ткань из микроволокна.

10 Держите распылитель на расстоянии приблизительно восьми (8) дюймов от подлежащей очистке поверхности.

Оставьте распыленный раствор на 1-3 минуты и вытрите его; если область сильно загрязнена, не вытирайте очиститель дольше или нанесите второй раз и вытрите.

Вытрите поверхность чистой влажной губкой или тканью.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

15 Руками в перчатках исследуйте образцы в отношении консистенции.

Первое покрытие - нанесение титаноксидных частиц Заявителей

Добавьте титаноксидные частицы Заявителей в емкость устройства для нанесения покрытий.

20 Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

25 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

30 Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

35 Промойте пистолет-распылитель дистиллированной водой перед нанесением титаноксидных частиц Заявителей (если не используются 2 распылителя, по одному на каждый продукт).

Второе покрытие - нанесение органосилана

Добавьте октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорид в емкость устройства для нанесения покрытий.

40 Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

45 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

5 Позвольте поверхности полностью высохнуть.

Очищайте пистолет-распылитель дистиллированной водой согласно инструкциям производителей в конце каждого дня применения.

Таблица 9

Тестирование <i>E. coli</i> на пластинках Formica					
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа	6 часов	Log- уменьшение, 6 часов
ОБРАТНЫЙ ПОРЯДОК НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ	1000000	41000	1,39	140	3,85
Контроль	1000000	800000	0,10	37000	1,43

Таблица 10

Тестирование MS-2 на пластинках Formica			
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа
ОБРАТНЫЙ ПОРЯДОК НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ	1000000	16000	3,12
Контроль	21000000	110000	2,28

Таблица 11

Тестирование MRSA на пластинках Formica							
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа	6 часов	Log- уменьшение, 6 часов	24 часа	Log- уменьшение, 24 часа
ОБРАТНЫЙ ПОРЯДОК НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ	3700000	51000	1,86	18000	2,31	1200	3,49
Контроль	3700000	2300000	0,21	58000	1,80	5800	2,80

Пример III

В настоящем примере III на поверхности множества пробных образцов одновременно размещали смесь органосилана Заявителей и титаноксидных частиц Заявителей. Более конкретно, в данном примере III Заявители на поверхности каждого пробного образца одновременно размещали титаноксидные частицы Заявителей и октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорид б.

Пробные образцы из данного примера III получали с использованием процедуры, непосредственно указанной ниже. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления обработанные образцы хранили в течение по меньшей мере четырех (4) недель до инокуляции различными организмами.

В таблице 12 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции *E.coli* В таблице 13 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции MS-2. В таблице 14 указаны данные по эффективности для

обработанных образцов после инокуляции MRSA.

Таким образом, из таблиц 12, 13 и 14 видно, что одновременное размещение титан-кислородных частиц Заявителей и органосилана Заявителей на целевой поверхности создавало самодезинфицирующуюся поверхность.

5 Процедура

Наденьте стерильные перчатки.

Подготовьте пробные образцы, предварительно протерев их спиртом ISP и дав высохнуть.

10 Очистите пробные образцы с помощью очистителя поверхности, используя ткань из микроволокна.

Держите распылитель на расстоянии приблизительно восьми (8) дюймов от подлежащей очистке поверхности.

Оставьте распыленный раствор на 1-3 минуты и вытрите его; если область сильно загрязнена, не вытирайте очиститель дольше или нанесите второй раз и вытрите.

15 Вытрите поверхность чистой влажной губкой или тканью.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

Руками в перчатках исследуйте образцы в отношении консистенции.

Приготовление комбинированного раствора

В мерной емкости объедините 50% водной смеси

20 октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорида и 50% водной смеси титаноксидных частиц Заявителей.

Тщательно перемешайте.

Нанесение покрытия

Внесите смесь из [00092] в емкость устройства для нанесения покрытий.

25 Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

30 Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

35 Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

40 Очищайте пистолет-распылитель дистиллированной водой согласно инструкциям производителей в конце каждого дня применения.

45

Таблица 12

Тестирование <i>E. coli</i> на пластинках Formica					
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа	6 часов	Log- уменьшение, 6 часов
ОДНОВРЕМЕННОЕ НАНЕСЕНИЕ	1000000	42000	1,38	110	3,96
Контроль	1000000	800000	0,10	37000	1,43

Таблица 13

Тестирование MS-2 на пластинках Formica			
---	--	--	--

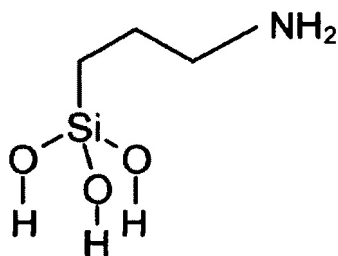
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа
ОДНОВРЕМЕННОЕ НАНЕСЕНИЕ	1000000	42000	2,70
Контроль	21000000	110000	2,28

Таблица 14

Тестирование MRSA на пластинках Formica							
	0 часов	2 часа	Log- уменьшение, 2 часа	6 часов	Log- уменьшение, 6 часов	24 часа	Log- уменьшение, 24 часа
ОДНОВРЕМЕННОЕ НАНЕСЕНИЕ	3700000	130000	1,45	7000	2,72	1400	3,42
Контроль	3700000	2300000	0,21	58000	1,80	5800	2,80

Пример IV

В данном примере IV в качестве единственного органосилана использовали (3-аминопропил)триметоксисилан в воде. При этом в приведенном в настоящем документе примере VI использовали NO органосилан(ы), содержащий группу четвертичного аммония. При смешивании с водой (3-аминопропил)триметоксисилан быстро гидролизовался до (3-аминопропил)тригидроксисилана 7.



7

Пробные образцы из данного примера IV получали с использованием процедуры, непосредственно указанной ниже. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления обработанные образцы хранили в течение по меньшей мере четырех

(4) недель до инокуляции различными организмами.

Заявителями было обнаружено, что с помощью описанного ниже их двухстадийного протокола нанесения покрытия распылением, после испарения воды из осажденных распылением титаноксидных частиц и испарения водной части из осажденного распылением водного (3-аминопропил)тригидроксисилана общая масса титаноксидных частиц Заявителей и (3-аминопропил)тригидроксисилана, размещенных на обработанной поверхности, по результатам измерений составляла 1,22 мг/дюйм².

Заявителями было обнаружено, что они могут размещать (3-аминопропил) тригидроксисилан и титаноксидные частицы Заявителей путем нанесения распылением или покрытия погружением на повязке перед использованием этой повязки для покрытия раны. Как будет понятно специалистам в настоящей области техники, повязка представляет собой стерильную прокладку или компресс, которые накладывают на рану для стимуляции заживления и/или предупреждения нанесения дополнительного вреда. Повязка предназначена для непосредственного контакта с раной, в отличие от перевязочного материала, который чаще всего применяют для удержания повязки на месте. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления раневые повязки Заявителей включают в себя следующее: альгинаты и другие волоконные гелеобразующие повязки, включая жгуты и полотна, составные повязки, пенные повязки с клеевым бортиком и без него, марлю с клеевым бортиком и без него, гидроколлоиды, специальные абсорбирующие повязки с клеевыми бортиками и без них, прозрачные пленки, коллагеновые перевязочные полотна и жгуты, гидрогелевые полотна с клеевым бортиком и без него, хлопчатобумажные полоски, рулонную марлю, бумажную ленту, шелковую ленту, давящие повязки (эластичные, трикотажные/тканые), самоприклеивающиеся повязки (эластичные, трикотажные/нетканые).

В таблицах 15, 16 и 17 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции посредством E.coli. Таким образом, из таблиц 15, 16 и 17 видно, что размещение (3-аминопропил)тригидроксисиланового покрытия на целевой поверхности, а затем размещение TiO₂ на этом (3-аминопропил)тригидроксисилановом покрытии создавало самодезинфицирующуюся поверхность.

Процедура

Наденьте стерильные перчатки.

Подготовьте пробные образцы, предварительно протерев их спиртом ISP и дав высохнуть.

Очистите пробные образцы с помощью очистителя поверхности, используя ткань из микроволокна.

Держите распылитель на расстоянии приблизительно восьми (8) дюймов от подлежащей очистке поверхности.

Оставьте распыленный раствор на 1-3 минуты и вытрите его; если область сильно загрязнена, не вытирайте очиститель дольше или нанесите второй раз и вытрите.

Вытрите поверхность чистой влажной губкой или тканью.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

Руками в перчатках исследуйте образцы в отношении консистенции.

Приготовление разведения для (3-аминопропил)триэтоксисилана

Приготовьте 10% раствор (3-аминопропил)триэтоксисилана в метаноле (MeOH) (10 мл силана в 100 мл MeOH).

Приготовьте триэтаноламин в виде 10% раствора в MeOH.

Объедините раствор триэтаноламина и раствор (3-аминопропил)триэтоксисилана в соотношении 1:1 на плите смесителя при комнатной температуре (т.е. 100 мл раствора

триэтаноламина добавьте к 100 мл раствора (3-аминопропил)триэтоксисилана).

Первое покрытие - нанесение (3-аминопропил)триэтоксисилана

Внесите смесь из [000116] в емкость устройства для нанесения покрытий.

5 Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

10 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

15 Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

20 Промойте пистолет-распылитель дистиллированной водой перед нанесением титаноксидных частиц Заявителей (если не используются 2 распылителя, по одному на каждый продукт).

Второе покрытие - нанесение титаноксидных частиц Заявителей

Добавьте титаноксидные частицы Заявителей в емкость устройства для нанесения покрытий.

25 Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

30 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

35 Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

40 Очищайте пистолет-распылитель дистиллированной водой согласно инструкциям производителей в конце каждого дня применения.

Таблица 15

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель)	Среднее число бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i> 25922	Начало отсчета времени	Контроль	9,80E+06	9,21E+06	N.A.	
			8,65E+06			
		(3-Аминопропил)-триэтоксисилан	8,20E+06	8,05E+06		
			7,90E+06			

Таблица 16

	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель) ^a	Среднее число бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	1 час	Контроль	3,35E+06	3,61E+06	NA	
25922		(3-Аминопропил)-триэтоксисилан	3,90E+06			
			≤5,00E+01	≤5,00E+01	≥4,86	≥99,9986
			≤5,00E+01			

^a «≤»: Не наблюдали бактериальных колоний, поэтому считали число равное или ниже предела обнаружения (исходя из объема покрытия 0,1 мл)

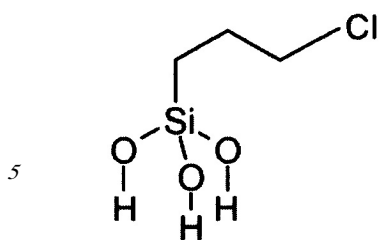
Таблица 17

	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель) ^a	Среднее число бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения		
<i>E. coli</i> 25922	4 часа	Контроль	2,80E+05	3,91E+05	N.A.			
			5,45E+05					
		(3-Аминопропил)-триэтоксисилан	≤5,00E+01	≤5,00E+01			≥3,89	≥99,987
			≤5,00E+01					

^a «≤»: Не наблюдали бактериальных колоний, поэтому считали число равное или ниже предела обнаружения (исходя из объема покрытия 0,1 мл)

Пример V

В данном примере V смешивали (3-хлорпропил)триметоксисилан в воде. При смешивании с водой (3-хлорпропил)триметоксисилан сразу гидролизировался до (3-хлорпропил)тригидроксисилана 8.



8

10 При этом в приведенном в настоящем документе примере V использовали NO органосилан(ы), содержащий группу четвертичного аммония. Кроме того, в приведенном в настоящем документе примере VII использовали NO органосилан(ы), содержащий аминогруппу.

15 Пробные образцы из данного примера V получали с использованием процедуры, непосредственно указанной ниже. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления обработанные образцы хранили в течение по меньшей мере четырех (4) недель до инокуляции различными организмами.

20 Заявителями было обнаружено, что они могут размещать (3-хлорпропил) тригидроксисилан и титаноксидные частицы Заявителей путем нанесения распылением или покрытия погружением на повязке перед использованием этой повязки для покрытия раны. Как будет понятно специалистам в настоящей области техники, повязка представляет собой стерильную прокладку или компресс, которые накладывают на рану для стимуляции заживления и/или предупреждения нанесения дополнительного вреда. Повязка предназначена для непосредственного контакта с раной, в отличие от перевязочного материала, который чаще всего применяют для удержания повязки на месте. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления раневые повязки Заявителей включают в себя следующее: альгинаты и другие волоконные гелеобразующие повязки, включая жгуты и полотна, составные повязки, пенные повязки с клеевым бортиком и без него, марлю с клеевым бортиком и без него, гидроколлоиды, специальные абсорбирующие повязки с клеевыми бортиками и без них, прозрачные пленки, коллагеновые перевязочные полотна и жгуты, гидрогелевые полотна с клеевым бортиком и без него, хлопчатобумажные полоски, рулонную марлю, бумажную ленту, шелковую ленту, давящие повязки (эластичные, трикотажные/тканые), самоприклеивающиеся повязки (эластичные, трикотажные/нетканые).

30 В таблицах 18, 19 и 20 указаны данные по эффективности для обработанных образцов после инокуляции E.coli. Таким образом, из таблиц 18, 19 и 20 видно, что размещение (3-хлорпропил)тригидроксисиланового покрытия на целевой поверхности, а затем размещение титаноксидных частиц Заявителей на (3-хлорпропил)тригидроксисилановом покрытии создавало самодезинфицирующуюся поверхность.

Процедура

40 Наденьте стерильные перчатки.

Подготовьте пробные образцы, предварительно протерев их спиртом ISP и дав высохнуть.

Очистите пробные образцы с помощью очистителя поверхности, используя ткань из микроволокна.

45 Держите распылитель на расстоянии приблизительно восьми (8) дюймов от подлежащей очистке поверхности.

Оставьте распыленный раствор на 1-3 минуты и вытрите его; если область сильно загрязнена, не вытирайте очиститель дольше или нанесите второй раз и вытрите.

Вытрите поверхность чистой влажной губкой или тканью.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

Руками в перчатках исследуйте образцы в отношении консистенции.

Приготовление органосиланового раствора для (3-хлорпропил)триметоксисилана

5 Приготовьте 10% раствор (3-хлорпропил)триэтоксисилана в метаноле (MeOH) (10 мл силана в 100 мл MeOH).

Приготовьте раствор триэтаноламина в виде 10% раствора в MeOH.

10 Объедините раствор триэтаноламина и раствор (3-хлорпропил)триметоксисилана в соотношении 1:1 на плите смесителя при комнатной температуре (т.е. 100 мл триэтаноламина добавьте к 100 мл (3-хлорпропил)триэтоксисилана).

Первое покрытие - нанесение (3-хлорпропил)триметоксисилана

Внесите смесь из [000149] в емкость устройства для нанесения покрытий.

Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

15 Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

20 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

25 Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

Промойте пистолет-распылитель дистиллированной водой перед нанесением титаноксидных частиц Заявителей (если не используются 2 распылителя, по одному на каждый продукт).

30 Второе покрытие - нанесение титаноксидных частиц Заявителей

Добавьте титаноксидные частицы Заявителей в емкость устройства для нанесения покрытий.

Плотно закрутите сборную деталь, состоящую из крышки бачка и шланга для жидкости, на емкости.

35 Присоедините воздушный шланг от компрессора к воздушному фитингу на устройстве для нанесения покрытий распылением.

Присоедините шланг для жидкости к фитингу для жидкости на устройстве для нанесения покрытий распылением.

40 Подключите шнур питания в соответствующее гнездо. Включите воздушный компрессор.

Оптимальное расстояние для распыления составляет по меньшей мере 36-48 дюймов от целевой поверхности.

Держите пистолет-распылитель под прямым углом к целевой поверхности и производите распыление.

45 Целевая поверхность должна едва блестеть от распыленной жидкости. Не перенасыщайте поверхность.

Позвольте поверхности полностью высохнуть.

Очищайте пистолет-распылитель дистиллированной водой согласно инструкциям

производителей в конце каждого дня применения.

Таблица 18

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель)	Среднее число бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения		
<i>E. coli</i> 25922	Начало отсчета времени	Контроль	9,80E+06	9,21E+06	N.A.			
			8,65E+06					
		(3-Хлорпропил)-триметоксисилан	1,16E+07	1,00E+07			-0,04	-8,9%
			8,70E+06					

Таблица 19

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель) ^a	Среднее число бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения		
<i>E. coli</i> 25922	1 час	Контроль	3,35E+06	3,61E+06	N.A.			
			3,90E+06					
		(3-Хлорпропил)-триметоксисилан	1,10E+03	2,35E+02			4,19	99,994%
			5,00E+01					

^a «≤»: Не наблюдали бактериальных колоний, поэтому считали число равное или ниже предела обнаружения (исходя из объема покрытия 0,1 мл)

Таблица 20

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	Число бактерий (КОЕ/носитель) ^a	Среднее количество бактерий (КОЕ/носитель)	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения		
<i>E. coli</i> 25922	4 часа	Контроль	2,80E+05	3,91E+05	N.A.			
			5,45E+05					
		(3-Хлорпропил)-триметоксисилан	≤5,00E+01	≤5,00E+01			≥3 89	≥99,987
			≤5,00E+01					

^a «≤»: Не наблюдали бактериальных колоний, поэтому считали число равное или ниже предела обнаружения (исходя из объема покрытия 0,1 мл)

Пример VI

В данном примере VI использовали три (3) состава для нанесения покрытия без каких-либо соединений, содержащих титаноксидные связи. В первом из трех составов для нанесения покрытий, обозначенном в данном примере VI как ABS 2015E, в качестве органосилана использовали октадециламинодиметилтригидроксисилилпропиламмония хлорид б. Во втором из трех составов для нанесения покрытий, обозначенном в данном

примере VI как ABS 2020E, в качестве органосилана использовали (3-аминопропил) тригидроксисилан 7. В третьем из трех составов для нанесения покрытий, обозначенном в данном примере VI как ABS 2030E, в качестве органосилана использовали (3-хлорпропил)тригидроксисилан 8.

5 В настоящем примере VI использовали способ из примера IV, приведенный в абзаце [000105] - абзаце [000124], относящийся к нанесению распылением силана на пробные образцы. Способ, описанный в абзаце [000125] - абзаце [000134] включительно, относящийся к нанесению распылением титан-кислородных частиц, в этом примере VI не был использован.

10 **Таблица 21**

КОЕ/мл

		Без обработки		ABS-G2015E - без TiO ₂		ABS-G2020E - без TiO ₂		ABS G2030E - без TiO ₂	
		А	В	А	В	А	В	А	В
0 часов	1,E+04	1,36E+07	9,70E+06	5,20E+06	1,13E+07			6,20E+06	
	1,E+05	1,60E+07	9,00E+06	4,00E+06	2,00E+06	1,50E+07	2,60E+07	4,00E+06	1,10E+07
1 час	1,E+01					0,00E+00	2,00E+03	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+02					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+03					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+04	1,30E+07	9,10E+06	1,90E+06	2,60E+06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+05					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
4 часа	1,E+01			1,00E+02	3,00E+02	0,00E+00	1,00E+02	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+02				1,50E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+03					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+04	3,70E+06	3,40E+06			0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	1,E+05					0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

20 **Таблица 22**

Log-уменьшение

	ABS-G2015E - без TiO ₂	ABS-G2020E - без TiO ₂	ABS-G2030E - без TiO ₂
0 часов	0,33	-0,23	0,23
1 час	0,69	4,74	7,04
4 часа	2,84	5,55	6,55

30 **Таблица 23**

Процент уменьшения

	ABS-G2015H	ABS-G2020H	ABS-G2030H
0 часов	53,42%	-69,77%	41,48%
1 час	79,64%	100,00%	100,00%
4 часа	99,86%	100,00%	100,00%

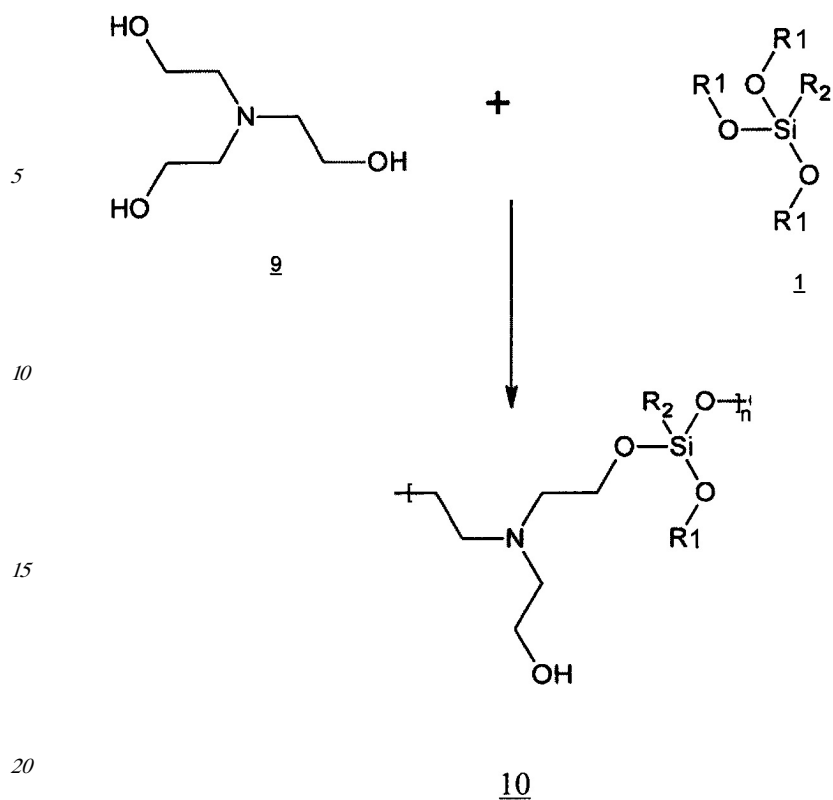
35 В таблице 21 указаны данные в КОЕ/мл для каждого из трех составов для нанесения покрытий, где каждый состав не включал в себя одну или несколько титаноксидных частиц. В таблице 22 указаны данные Log-уменьшения для трех оцененных составов, где каждый состав не включал в себя одну или несколько титаноксидных частиц. В

40 таблице 23 указаны данные процента уменьшения для трех использованных составов, где каждый состав не включал в себя одну или несколько титаноксидных частиц.

У составов для нанесения покрытий ABS 2015E, 2020E и 2030E, в зависимости от стехиометрии смеси триэтанолamina и органосилана, на обработанной поверхности образовывалось отдельное или полимерное соединение. В соответствии с некоторыми

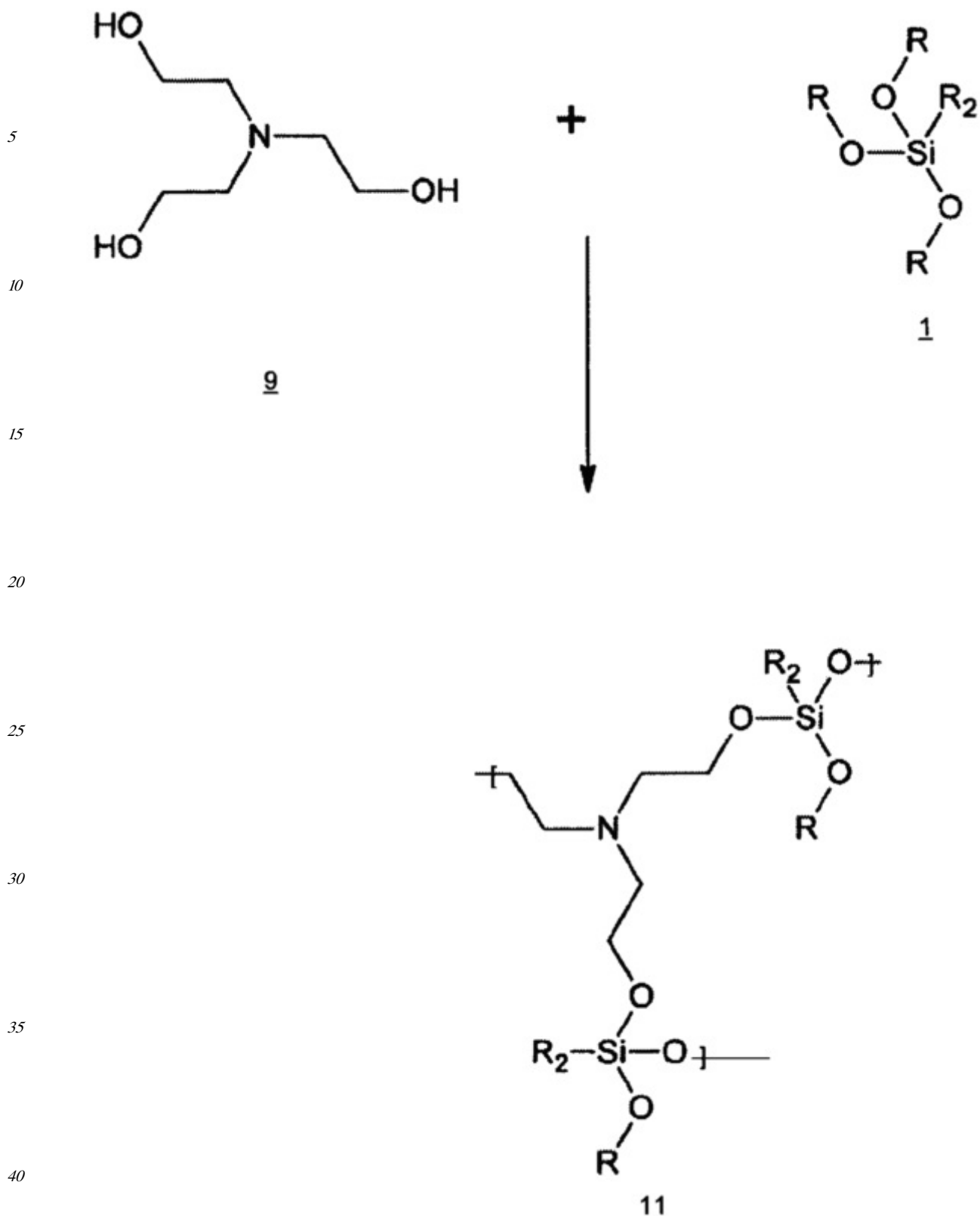
45 вариантами осуществления, и как показано на схеме реакции 2, триэтанолamin 9 и органосилан 1 вступают в реакцию с образованием линейного полимера 10.

Схема реакции 2



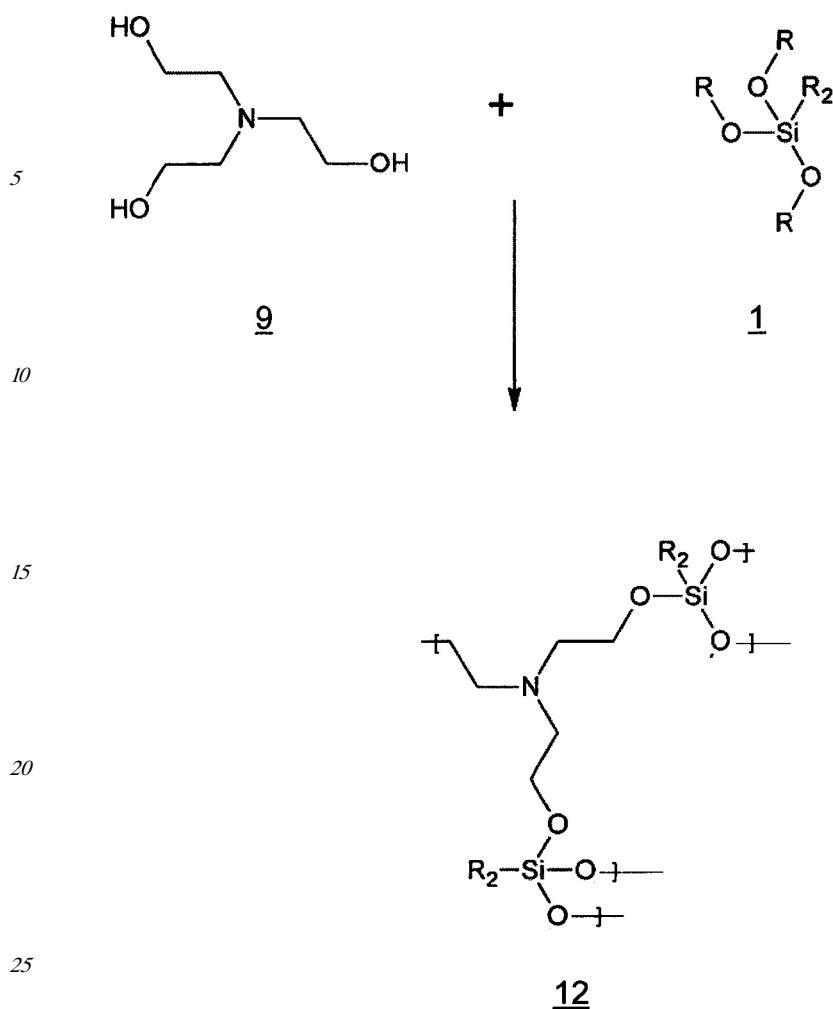
В соответствии с другими вариантами осуществления, и как показано на схеме реакции 3, триэтаноламин 9 и органосилан 1 вступают в реакцию с образованием разветвленного полимера 11.

Схема реакции 3



В соответствии с другими вариантами осуществления, и как показано на схеме реакции 4, триэтаноламин 9 и органосилан 1 вступают в реакцию с образованием сшитого полимера 12.

Схема реакции 4



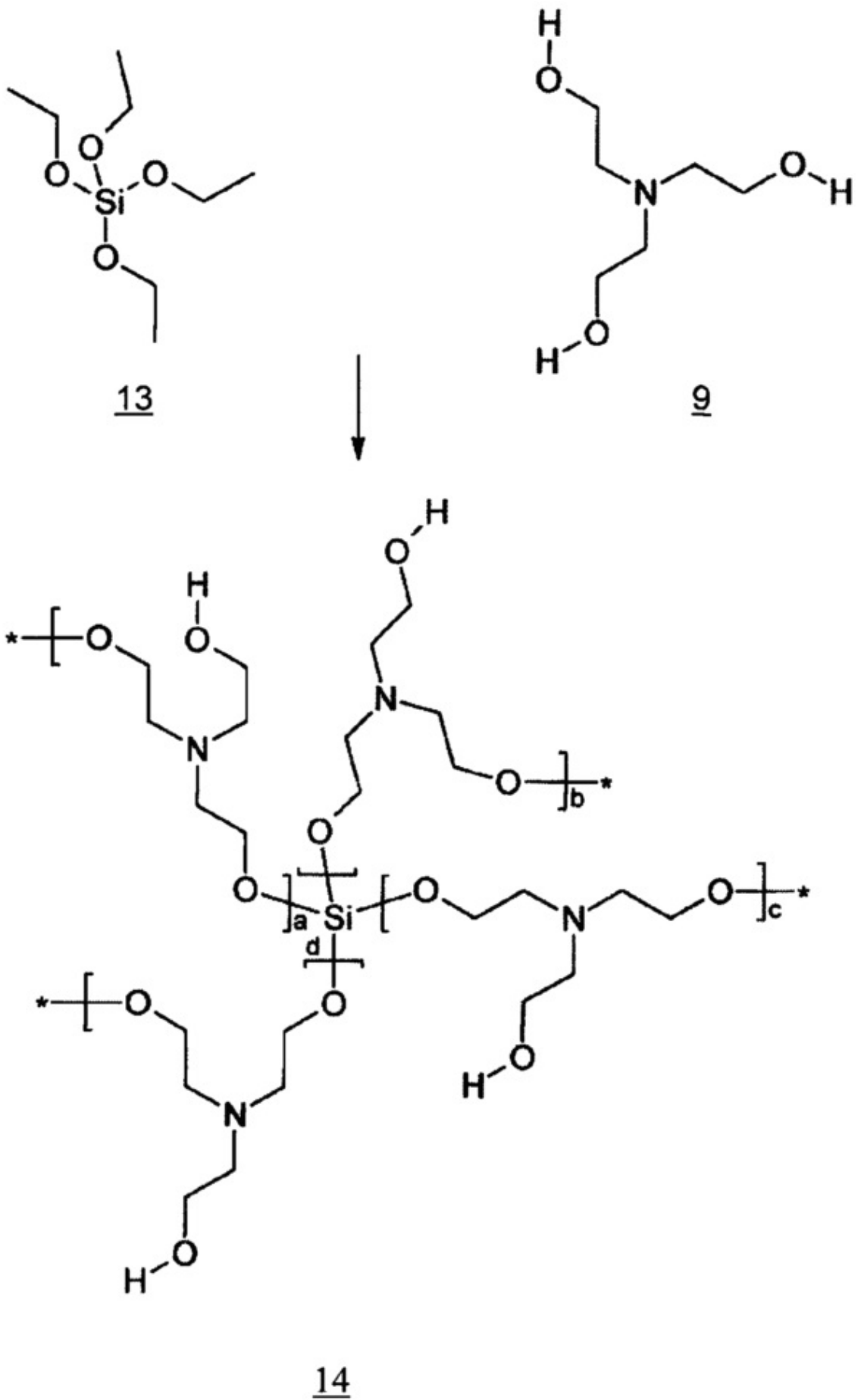
В соответствии с некоторыми вариантами осуществления органосилан Заявителей включает тетраэтилортосиликат 13. В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, и как показано на схеме реакции 5 и в зависимости от стехиометрии исходных веществ 9 и 13, сшитый полимерный материал 14 Заявителей получали путем проведения реакции между тетраэтилортосиликатом 13 и триэтаноламином 9. На схеме реакции 5 виден отдельный атом Si, имеющий четыре (4) идущие от него различные полимерные цепи. Специалистам в настоящей области техники будет понятно, что сшитый полимерный материал 14 Заявителя имеет очень высокую плотность полимерной сетки.

Схема реакции 5

40

45

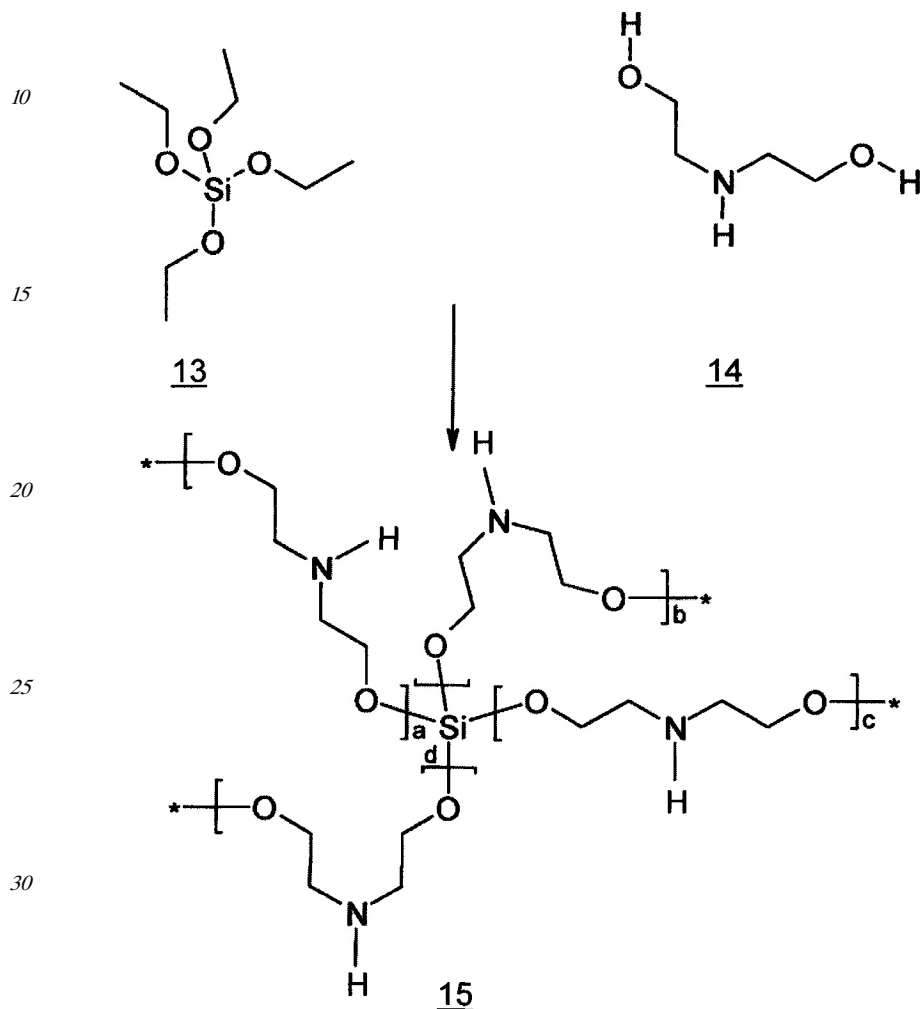
5
10
15
20
25
30
35
40
45



В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, и как показано на схеме

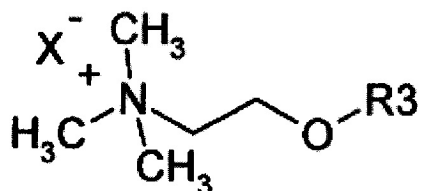
реакции бив зависимости от стехиометрии исходных веществ 15 и 13, сшитый полимерный материал 16 Заявителей получали путем проведения реакции между тетраэтилортосиликатом 13 и диэтаноломином 14. На схеме реакции 6 виден отдельный атом Si, имеющий четыре (4) идущие от него различные полимерные цепи. Специалистам в настоящей области техники будет понятно, что сшитый полимерный материал 16 Заявителя имеет очень высокую плотность полимерной сетки.

Схема реакции 6



Пример VII

На носители из нержавеющей стали наносили растворы, содержащие 7,5% одного из трех различных соединений холина 16 в H₂O, где R3 выбран из группы, состоящей из -H и -CO-CH₃. В число используемых холинов входили холинхлорид, битартрат холина и ацетилхолинхлорид. На носители наносили покрытие путем их погружения в раствор с использованием щипцов и оставляли их до полного высыхания на сутки. Носители все еще не были полностью сухими даже после 24-часового периода сушки. На каждый носитель добавляли двадцать (20) микролитров суточных культур E.coli 25592 (выращенных при 37°C за 18 часов). После инокуляции носителей, носители протирали тампоном с нейтрализующим бульоном D/E (Дэя и Энгли) и обрабатывали для получения значения момента начала отсчета времени. Это повторяли для моментов времени 1 и 4 часа.



16

Собранные пробы затем разводили в PBS и высевали 100 мкл на чашки с TSA, которые оставляли на сутки при 37°C перед подсчетом и расчетом в КОЕ/мл. Все носители тестировали в двух повторностях и оба эксперимента проводили (А и В в таблицах данных) в тандеме. Все данные представлены как среднее +/- SEM (стандартная ошибка), где применимо.

При расчете относительно контроля по времени у битартрата холина наблюдали наибольшую поверхностную нейтрализацию с 2,39 log-уменьшением количества бактерий. У ацетилхолинхлорида и холинхлорида соответственно наблюдали 1,85 и 1,40 log-уменьшение.

В сравнении с результатами водных растворов аминопропилтриэтоксисилана (APTES) и холинов в одной концентрации видно, что эти растворы обладали намного более высокими противомикробными свойствами, чем холины сами по себе. У APTES + холинхлорид и APTES + битартрат холина соответственно наблюдали 3,36 и 3,38 log-уменьшение в момент времени 1 час.

В таблице 24 указаны данные по противомикробной эффективности для описанных выше составов холина в момент времени T0, то есть сразу после инокуляции. В таблице 25 указаны данные по противомикробной эффективности через один (1) час после инокуляции.

Таблица 24

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	0 часов	Контроль А	2,50E+07	2,13E+07	0,00	0%
		Контроль В	1,75E+07			
		Холинхлорид А	2,15E+07	2,58E+07	-0,18	-21%
		Холинхлорид В	3,00E+07			
		Битартрат холина А	1,80E+07	1,40E+07	0,18	34%
		Битартрат холина В	1,00E+07			
		Ацетилхолинхлорид А	1,45E+07	1,20E+07	0,25	44%
		Ацетилхолинхлорид В	9,50E+06			

Таблица 25

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	1 час	Контроль А	1,10E+07	7,40E+06	0,00	0%
		Контроль В	3,80E+06			
		Холинхлорид А	7,38E+04	2,92E+05	1,40	96,06%
		Холинхлорид В	5,10E+05			
		Битарtrat холина А	5,75E+04	3,03E+04	2,39	99,59%
		Битарtrat холина В	3,17E+03			
		Ацетилхолинхлорид А	1,44E+04	1,05E+05	1,85	98,59%
		Ацетилхолинхлорид В	1,95E+05			

На носители из нержавеющей стали наносили растворы, содержащие 7,5% каждого соединения холина и 5% аминопропилтриэтоксисилана в H₂O (ABS-2040 содержал холинхлорид, тогда как ABS-2041 содержал битарtrat холина). На носители наносили покрытие электростатическим распылителем, а затем оставляли сохнуть. Носители все еще не были полностью сухими даже после 2-суточного периода сушки. На каждый носитель добавляли двадцать (20) микролитров культур *E. coli*, выращенных при 37°C за 18 часов. После инокуляции носителей, носители протирали тампоном с нейтрализующим бульоном и обрабатывали для получения значения момента начала отсчета времени. Это повторяли для момента времени 1 час.

Собранные пробы затем разводили в PBS и высевали 100 мкл на чашки с TSA, которые оставляли на сутки при 37°C перед подсчетом и расчетом в КОЕ/мл. Все носители тестировали в двух повторностях и оба эксперимента проводили (А и В в таблице данных) в тандеме. Все данные представлены как среднее +/- SEM (стандартная ошибка), где применимо. Следует отметить, что колонии на пластинках с битарtratом холина были значительно меньше по размеру, чем другие.

В таблице 26 указаны данные по противомикробной эффективности в момент времени T₀, то есть сразу после инокуляции. В таблице 27 указаны данные по противомикробной эффективности через один (1) час после инокуляции. В таблице 28 указаны данные по противомикробной эффективности через четыре (4) часа после инокуляции.

Таблица 26

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	0 часов	Контроль А	1,45E+07	1,34E+07	0,00	0%
		Контроль В	1,22E+07			
		ABS-2040 А	1,05E+07	1,05E+07	0,10	21%
		ABS-2040 В	1,05E+07			
		ABS-2041 А	1,10E+07	9,75E+06	0,14	27%
		ABS-2041 В	8,50E+06			

Таблица 27

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	1 час	Контроль А	7,70E+06	7,45E+06	0,00	0%
		Контроль В	7,20E+06			
		ABS-2040 А	5,10E+03	3,28E+03	3,36	99,96%
		ABS-2040 В	1,45E+03			
		ABS-2041 А	1,34E+03	3,13E+03	3,38	99,96%
		ABS-2041 В	4,91E+03			

Таблица 28

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	4 часа	Контроль А	3,30E+06	3,95E+06	0,00	0%
		Контроль В	4,60E+06			
		ABS-2040 А	1,00E+00	1,00E+00	6,60	99,999987%
		ABS-2040 В	1,00E+00			
		ABS-2041 А	1,00E+00	1,00E+00	6,60	99,999987%
		ABS-2041 В	1,00E+00			

На носители из нержавеющей стали наносили растворы, содержащие 15% каждого соединения холина и 5% аминопропилтриэтоксисилана в H₂O (ABS-2040 содержал холинхлорид, тогда как ABS-2041 содержал битартрат холина). На носители наносили покрытие электростатическим распылителем, а затем оставляли сохнуть. Носители все еще не были полностью сухими даже после 2-суточного периода сушки. На каждый носитель добавляли 20 микролитров культур *E. coli* 25592, выращенных при 37°C за 18 часов. После инокуляции носителей, носители протирали тампоном с нейтрализующим бульоном D/E и обрабатывали для получения значения момента начала отсчета времени. Это повторяли для моментов времени 1 и 4 часа.

Собранные пробы затем разводили в PBS и высевали 100 мкл на чашки с TSA, которые оставляли на сутки при 37°C перед подсчетом и расчетом в КОЕ/мл. Все носители тестировали в двух повторностях и оба эксперимента проводили (А и В в таблице данных) в тандеме. Все данные представлены как среднее +/- SEM (стандартная ошибка), где применимо.

В таблице 29 указаны данные по противомикробной эффективности в момент времени T₀, то есть сразу после инокуляции. В таблице 30 указаны данные по противомикробной эффективности через один (1) час после инокуляции. В таблице 31 указаны данные по противомикробной эффективности через четыре (4) часа после инокуляции.

Таблица 29

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	0 часов	Контроль А	1,35E+07	2,35E+07	0,00	0%
		Контроль В	3,35E+07			
		ABS-2040 А	6,00E+06	6,75E+06	0,54	71%
		ABS-2040 В	7,50E+06			
		ABS-2041 А	2,40E+06	1,32E+07	0,25	44%
		ABS-2041 В	2,40E+07			

Таблица 30

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	1 час	Контроль А	1,07E+07	1,30E+07	0,00	0%
		Контроль В	1,54E+07			
		ABS-2040 А	1,00E+02	6,13E+03	3,33	99,95%
		ABS-2040 В	1,22E+04			
		ABS-2041 А	5,00E+02	2,80E+04	2,67	93,8%
		ABS-2041 В	5,56E+04			

Таблица 31

Тестируемый организм	Время контакта	Идентификатор пробы	КОЕ/мл	Среднее КОЕ/мл	Log ₁₀ -уменьшение	Процент уменьшения
<i>E. coli</i>	4 часа	Контроль А	4,30E+06	4,00E+06	0,00	0%
		Контроль В	3,70E+06			
		ABS-2040 А	1,00E+00	2,55E+01	5,20	99,9998%
		ABS-2040 В	5,00E+01			
		ABS-2041 А	1,00E+00	2,55E+01	5,20	99,9998%
		ABS-2041 В	5,00E+01			

Обратимся теперь к фиг. 3, стерилизационная станция 300 Заявителей содержит «проходной» модуль, имеющий две противоположные стороны 310 и 320, которые соединены верхней частью 330. В проиллюстрированном варианте осуществления на фиг. 3 сторона 310 содержит множество УФ-излучателей 311, 312, 313, 314, 315, 316 и 317, причем это множество УФ-излучателей обращено ко внутренней части, то есть части с пространством для прохождения, стерилизационной станции 300. В соответствии с другими вариантами осуществления стерилизационная станция 300 Заявителей содержит менее семи (7) УФ-излучателей с каждой стороны. В соответствии с еще одними вариантами осуществления стерилизационная станция Заявителей содержит более семи (7) УФ-излучателей с каждой стороны.

Сторона 320 сформирована аналогичным образом с включением множества УФ-излучателей, причем каждый из этих УФ-излучателей обращен ко внутренней части, то есть части с пространством для прохождения, стерилизационной станции 300. Множество УФ-излучателей, расположенных на внутренней части стороны 310, обращены во взаимосвязи ко множеству УФ-излучателей, расположенных на внутренней части боковой стороны 320.

Кроме того, в проиллюстрированном варианте осуществления на фиг. 3 верхняя часть 330 содержит множество УФ-излучателей, то есть УФ-излучатели 332 и 334, причем эти УФ-излучатели обращены вниз. В соответствии с другими вариантами осуществления верхняя часть 330 содержит более двух (2) УФ-излучателей.

В проиллюстрированном варианте осуществления на фиг. 3 можно видеть медицинского работника, проходящего через стерилизационную станцию 300. Медицинский работник одет в одежду медиков для проведения хирургической операции, на различные элементы которой на внешней поверхности была нанесена композиция для нанесения покрытий Заявителей. При прохождении медицинским работником через стерилизационную станцию 300, множество УФ-излучателей, расположенных на сторонах 310 и 320, и множество УФ-излучателей, расположенных на верхней части 330, возбуждаются, тем самым максимизируя фотокаталитический эффект покрытия Заявителей. Усиление фотокаталитической активности покрытия максимизирует

выработку высокоэнергетических видов атомарного кислорода на поверхности элементов одежды медиков для проведения хирургической операции, таким образом эффективно стерилизуя внешние поверхности всех изделий одежды медиков для проведения хирургической операции.

5 Несмотря на то, что были подробно проиллюстрированы предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения, должно быть очевидно, что специалисту в настоящей области техники могут прийти на ум модификации и адаптации таких вариантов осуществления без отступления от объема настоящего изобретения, который изложен в настоящем документе.

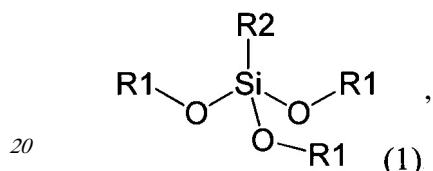
10

(57) Формула изобретения

1. Способ создания противомикробного покрытия на поверхности, причем способ предусматривает:

размещение на указанной поверхности:

15 (i) первой водной композиции, содержащей органосилан, где указанный органосилан имеет структуру

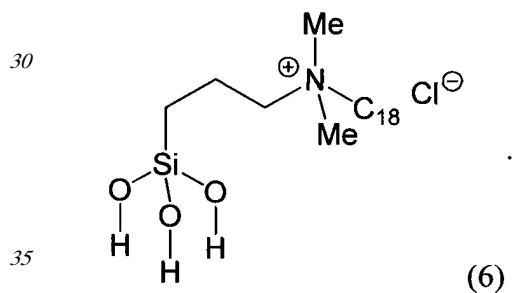


20

и продукты его гидролиза, где R1 выбран из группы, состоящей из -H, -CH₃ и -CH₂CH₃, а R2 выбран из группы, состоящей из алкила с группой хлора, алкила с аминогруппой и алкила с группой четвертичного аммония; и

25 (ii) второй водной композиции, содержащей пероксотитановую кислоту и золь пероксомодифицированного анатаза.

2. Способ по п. 1, предусматривающий, что указанная первая водная композиция содержит органосилан формулы (6)



30

35

3. Способ по п. 2, предусматривающий, что размещение первой водной композиции предшествует размещению второй водной композиции.

4. Способ по п. 3, предусматривающий, что указанная поверхность относится к фомиту.

40 5. Способ по п. 4, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие обеспечивает 99,9% уменьшение количества бактерий на указанном фомите на срок до 4 недель и 99% уменьшение количества бактерий на указанном фомите на срок до 8 недель.

45 6. Способ по п. 5, предусматривающий, что указанные бактерии включают любой из устойчивого к ванкомицину *Enterococcus* (VRE), устойчивого к метициллину *Staphylococcus aureus* (MRSA) или устойчивых к карбапенему Enterobacteriaceae (CRE).

7. Способ по п. 2, предусматривающий, что размещение второй водной композиции предшествует размещению первой водной композиции.

8. Способ по п. 7, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 1,39 log-уменьшением количества *E. coli* через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

5 9. Способ по п. 7, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 3,12 log-уменьшением количества MS-2 через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством MS-2.

10. Способ по п. 7, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 1,86 log-уменьшением количества устойчивого к метициллину *Staphylococcus aureus* (MRSA) через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством MRSA.

11. Способ по п. 2, предусматривающий, что указанные первую и вторую водные композиции объединяют и размещают на указанной поверхности, так чтобы органосилан (6), пероксотитановая кислота и золь пероксомодифицированного анатаза одновременно размещались на указанной поверхности.

15 12. Способ по п. 11, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 1,38 log-уменьшением количества *E. coli* через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

20 13. Способ по п. 11, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 2,70 log-уменьшением количества MS-2 через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством MS-2.

14. Способ по п. 11, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 1,45 log-уменьшением количества устойчивого к метициллину *Staphylococcus aureus* (MRSA) через 2 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством MRSA.

25 15. Способ по п. 1, предусматривающий, что указанный органосилан представляет собой 3-аминопропилтриэтоксисилан.

16. Способ по п. 15, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется превышающим 4,86 log-уменьшением количества *E. coli* через 1 час после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

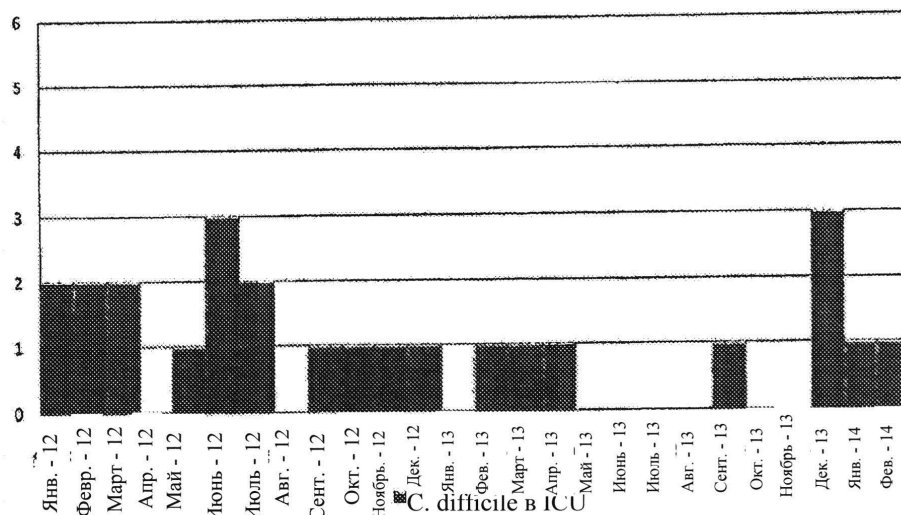
30 17. Способ по п. 15, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется превышающим 3,89 log-уменьшением количества *E. coli* через 4 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

18. Способ по п. 1, предусматривающий, что указанный органосилан представляет собой 3-хлорпропилтриметоксисилан.

35 19. Способ по п. 18, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется 4,19 log-уменьшением количества *E. coli* через 1 час после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

40 20. Способ по п. 18, предусматривающий, что указанное противомикробное покрытие характеризуется превышающим 3,89 log-уменьшением количества *E. coli* через 4 часа после изначальной инокуляции поверхности посредством *E. coli*.

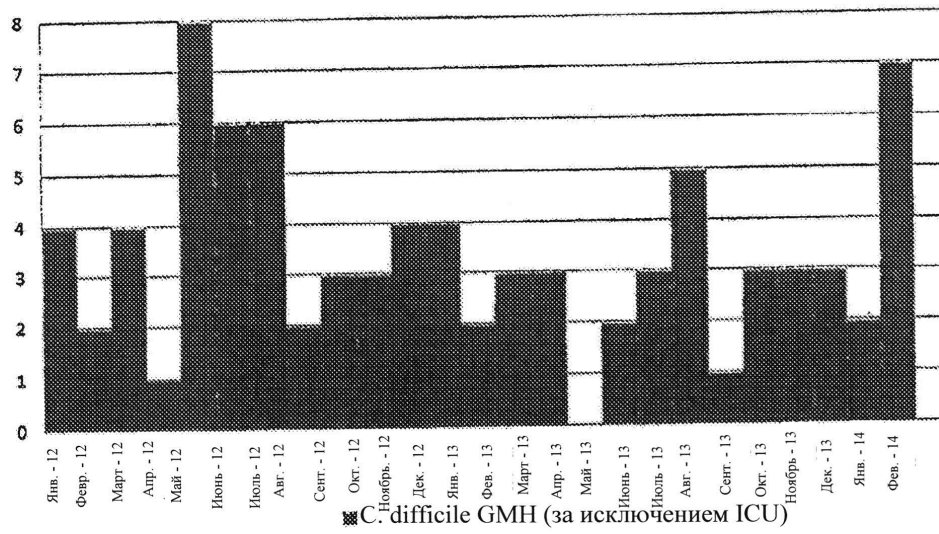
Приобретенные в ICU инфекции *C. difficile*
 ICU Мемориальной больницы Глендейла
 1 января 2012 года - февраль 2014 года



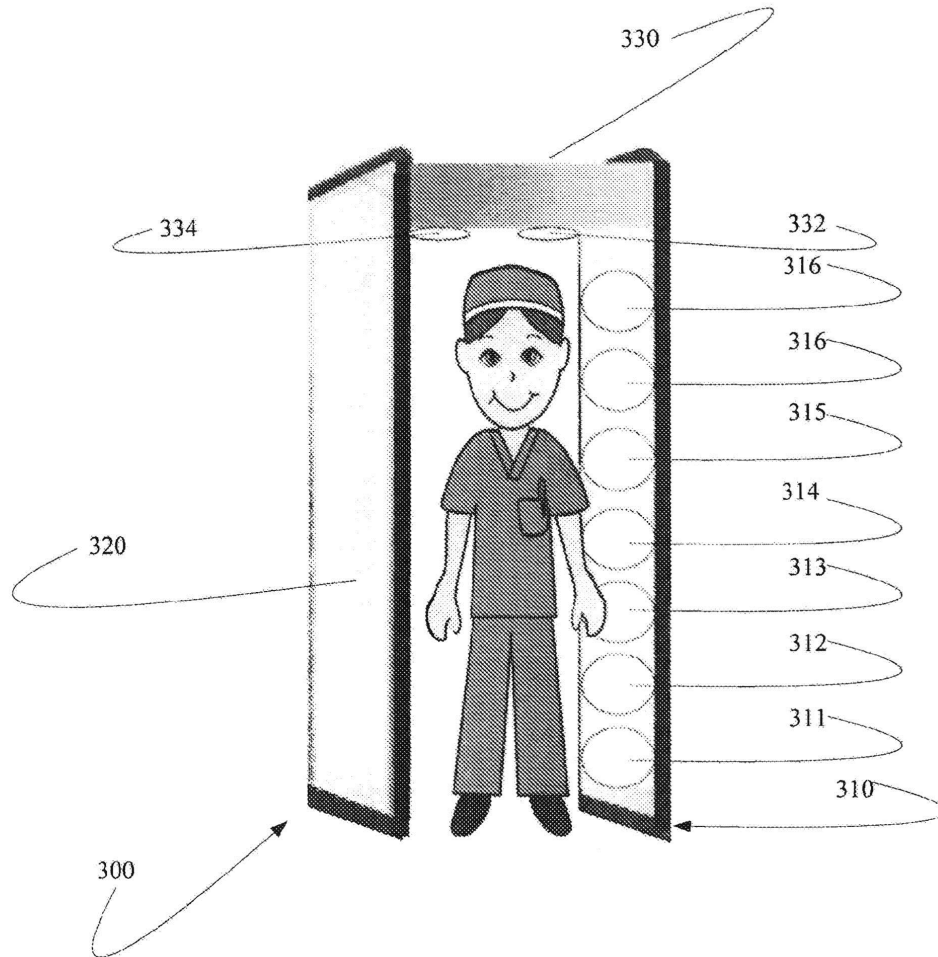
* *C. diff.*, которую обнаружили 19 сентября 2013 года, имела место спустя более 13 недель после нанесения
 Нанесение ABS осуществляли в середине июня

Фиг. 1

Приобретенные в больнице инфекции *C. difficile* (за исключением ICU)
 Мемориальная больница Глендейла
 1 января 2012 года — февраль 2014 года



Фиг. 2



Фиг. 3