



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009149741/05, 30.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.12.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
09.01.2009 US 12/351,521

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2011 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 3949132 A, 06.04.1976. AU 535211  
B2, 08.03.1984. US 4387181 A, 07.06. 1983. WO  
9923121 A1, 14.05.1999. RU 2036112 C1,  
27.05.1995; . SU 1728271 A1, 23.04.1992

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ГОША Джон (US),

ДОНБРОСКИ Мартин Дуглас (US)

(73) Патентообладатель(и):

АЙДИАПЭЙНТ ИНК. (US)

(54) ОТВЕРЖДАЮЩИЕСЯ В УСЛОВИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОКРЫТИЯ НА ВОДНОЙ  
ОСНОВЕ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДОПУСКАЮЩИХ ЗАПИСЬ И СТИРАНИЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к химии полимеров и касается отверждающихся в условиях окружающей среды покрытий на водной основе для поверхностей, допускающих запись и стирание. Композиция содержит компонент изоцианатной смолы, компонент смолы акрилового полиола. Композиция отверждается с образованием материала, имеющего поверхность, допускающую запись и стирание. Маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности без

следов после проведения более чем 100 циклов написания и стирания на одном и том же месте. Изобретение обеспечивает создание покрытий, которые отверждаются в условиях окружающей среды, выделяют мало или вовсе не выделяют летучих органических соединений (VOC) во время и после отверждения и имеют сниженную тенденцию к образованию фантомных изображений даже после продолжительного применения. 18 з.п. ф-лы, 5 ил., 14 табл., 16 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 520 454** (13) **C2**

(51) Int. Cl.

*C08G 18/00* (2006.01)

*C08G 18/08* (2006.01)

*C08L 75/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009149741/05, 30.12.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**30.12.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**09.01.2009 US 12/351,521**

(43) Application published: **10.07.2011** Bull. № 19

(45) Date of publication: **27.06.2014** Bull. № 18

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**GOShA Dzhon (US),  
DONBROSKI Martin Duglas (US)**

(73) Proprietor(s):

**AJDIAPEhJNT INK. (US)**

(54) **SOLIDIFIED UNDER ENVIRONMENTAL CONDITIONS WATER-BASED COATINGS FOR SURFACES, ALLOWING WRITING AND ERASING**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to chemistry of polymers and deals with solidified under environmental conditions water-based coatings for surfaces allowing writing and erasing. A composition contains an isocyanate resin component and an acrylic polyol resin component. The composition is solidified with formation of a material, which has a surface allowing writing and erasing. The marking material can be erased from the surface allowing writing and erasing without any

trace after performing more than 100 cycles of writing and erasing on the same place.

EFFECT: invention ensures creation of coatings, which are solidified under environmental conditions, release little if any volatile organic compounds (VOC) in the process or after solidification and have a reduced tendency to formation of ghost images even after long-term application.

19 cl, 5 dwg, 14 tbl, 16 ex

R U 2 5 2 0 4 5 4 C 2

R U 2 5 2 0 4 5 4 C 2

### Перекрестная ссылка на родственные заявки

Настоящая заявка является частичным продолжением РСТ-заявки на патент, рег. номер РСТ/US2007/073524 от 13 июля 2007, полное описание которой включено сюда посредством ссылки.

### Область техники

Настоящее изобретение относится покрытиям на водной основе для поверхностей, допускающих запись и стирание, к продуктам, которые включают такие покрытия, и к способам их получения.

### Уровень техники в области изобретения

Обучение в классах традиционно опирается на доску и мел как средство обучения. Этот метод может быть грязным, пыльным, и многие доски не могут использоваться с мелом всех типов и цветов. Образующаяся пыль может привести ко множеству респираторных заболеваний. Альтернативой традиционным доскам являются диаскопические проекторы, переносные компьютеры и доски сухого стирания (часто называемые всеми "белыми досками").

Доски сухого стирания типично имеют подложку, такую, как бумага или картон, и покрытие, такое, как лакокрасочное покрытие, находящееся на подложке. Покрытие обеспечивает пишущую поверхность, на которой можно писать, используя маркеры, стираемые посуху. Стираемые посуху маркеры, которые обычно являются маркировальными инструментами типа фломастеров, содержат чернила, которыми не только можно писать на таких поверхностях, но можно также стереть с минимальными усилиями, используя, например, сухую резинку, ткань или бумажную салфетку.

Стираемость чернил сухого стирания с пишущих поверхностей досок сухого стирания может со временем ухудшиться, что приводит к образованию не поддающихся удалению "фантомных изображений." Кроме того, такие поверхности могут быть несовместимыми с маркерами сухого стирания, и могут быть постоянно испачканными, если на них по недосмотру написать устойчивым маркером.

### Суть изобретения

Настоящее изобретение относится к покрытиям, имеющим поверхности, допускающие запись и стирание, к продуктам, которые имеют такие покрытия (например, белые доски), и к способам их получения и применения. Как правило, покрытия, имеющие поверхности, допускающие запись и стирание, получают из одного или более материалов-предшественников в носителе на водной основе; покрытия отверждают в условиях окружающей среды. Когда на пишущей поверхности пишут маркировальным материалом, таким, как маркировальный материал на водной или спиртовой основе, маркировальный материал можно стереть по существу без следов, с незначительными проявлениями фантомных изображений или без них, даже после продолжительного и многократного использования. Один или более материалов, которые образуют покрытия, выделяет минимум летучих органических соединений (VOC) во время их нанесения на подложку или во время их отверждения на подложке. Полученные покрытия имеют много желательных атрибутов, в том числе одно или более из следующего: низкая пористость, низкая шероховатость поверхности, высокое удлинение при разрыве, высокая прочность на истирание по Таберу и высокая твердость по Сварду. Обычно, хотя и не желая быть связанным какой-либо теорией, полагают, что низкая пористость покрытий делает их по существу непроницаемыми для маркировальных материалов, а низкая шероховатость поверхности предотвращает захват маркировальных материалов поверхностью вне эффективной зоны досягаемости стирающего средства.

В одном аспекте изобретения, допускающий запись и стирание продукт содержит отвержденное покрытие (например, сшитое), находящееся на подложке и имеющее поверхность, допускающую запись и стирание. Покрытие способно отверждаться в условиях окружающей среды и может быть образовано из одного или более материалов, причем каждый из этих одного или более материалов содержит одну или более функциональных групп, независимо выбранных из G1 и G2, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе, причем каждая функциональная группа G1 независимо выбрана из изоцианата, эпоксида, уретана, этиленоксидной группы и этилена, причем этилен необязательно замещен гидроксилом, ацетоксигруппой или алкоксикарбонилем; и каждая функциональная группа G2 независимо выбрана из гидроксила, амина, фенола, карбоновой кислоты, ангидрида кислоты, азиридина и тиола. После того как на допускающую запись и стирание поверхность нанесены пометки маркировальным материалом, содержащим красящее вещество и растворитель, причем растворитель включает в себя одно или более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, кетонов, кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов, уайт-спиритов или их смесей, маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов.

В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть образовано из одного или более материалов, и каждый из этих одного или более материалов содержит одну или более функциональных групп G1, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе.

В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть образовано из двух или более материалов, причем первый материал содержит одну или более функциональных групп G1, а второй материал содержит одну или более функциональных групп G2, причем по меньшей мере один материал из этих двух или более материалов находится в носителе на водной основе.

В некоторых вариантах осуществления отверждаемое покрытие и/или допускающая запись и стирание поверхность могут иметь один или более следующих отличительных свойств. Покрытие может иметь пористость меньше примерно 40 процентов; толщину от примерно 0,001 дюйма (25,4 мкм) до примерно 0,125 дюймов (0,32 см); износостойкость по Таберу от примерно 100 до примерно 125 мг на тысячу циклов; твердость по Сварду более примерно 10; удлинение при разрыве от примерно 5 процентов до примерно 400 процентов; устойчивость к образованию потеков от примерно 4 до примерно 24; содержание VOC меньше примерно 350 г/л (например, менее примерно 50 г/л).

В некоторых вариантах осуществления G1 является изоцианатом, эпоксидом, уретаном, этиленоксидом и/или этиленом, необязательно замещенным гидроксилом, ацетоксигруппой или алкоксикарбонилем.

В некоторых вариантах осуществления G1 является этиленом, замещенным алкоксикарбонилем, или этиленом, необязательно замещенным ацетоксигруппой.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более групп G1, где G1 есть этилен, замещенный алкоксикарбонилем, включает, кроме того, один или более материалов, содержащих одну или более групп G1, где G1 - этиленоксидная группа.

В некоторых вариантах осуществления, один или более материалов являются полиуретаном. В таких вариантах осуществления один или более материалов может дополнительно содержать полиакрилат.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов находится в виде

дисперсии.

В некоторых вариантах осуществления G2 означает гидроксил, амин, фенол, карбоновую кислоту, ангидрид кислоты, азиридин и/или тиол.

В некоторых вариантах осуществления, где G1 есть эпоксид, G2 может быть гидроксидом или амином; где G1 есть изоцианат, G2 может быть гидроксидом или амином; и/или где G1 есть уретан, G2 может быть азиридином.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G1, может быть выбран из гексаметилендиизоцианата (HDI), тетраметилен диизоцианата, октаметилендиизоцианата, декаметилендиизоцианата, 2-метилпентан-1,5-диизоцианата, толуолдиизоцианата (TDI), дифенилметандиизоцианата (MDI), м- и п-фенилендиизоцианатов, дитолуилдиизоцианата, циклогександиизоцианата (CHDI), бис-(изоцианатометил) циклогексана (H6XDI), дициклогексилметан диизоцианата (H12MDI), диизоцианата димерной кислоты (DDI), триметилгексаметилендиизоцианата, лизиндиизоцианата и его метилового эфира, метилциклогександиизоцианата, 1,5-нафталин диизоцианата, ксилолдиизоцианата, полифенилендиизоцианатов, изофорондиизоцианата (IPDI), гидрированного метилendifенил изоцианата (HMDI), тетраметилксилолдиизоцианата (TMXDI), или их олигомеров и гомополимеров, и их смесей.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G1, включает алифатический диизоцианат (например, гексаметилен-1,6-диизоцианат, IPDI и т.п.) такой, как гидрофильный алифатический диизоцианат или их олигомеры и гомополимеры (например, гомополимер гексаметилен-1,6-диизоцианата), или их смеси.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G1, включает полимерный материал.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G2, включает  $\alpha,\omega$ -диол.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G2, включает полимерный материал (например, акриловый полиол или диол на основе акрилового материала).

Допускающая запись и стирание поверхность может быть вытерта по существу без следов после поведения более чем примерно 100 циклов или даже больше примерно 5000 циклов написания и стирания на одном и том же месте. Допускающая запись и стирание поверхность может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) меньше примерно 7500 нм; максимальную шероховатость поверхности ( $R_m$ ) меньше примерно 10000 нм; контактный угол более чем примерно 35 градусов; контактный угол меньше примерно 150 градусов.

В некоторых вариантах осуществления подложка может быть выбрана из группы, состоящей из целлюлозного материала, стекла, стен (например, гипсовых или окрашенных), фибролита (например, белая доска, в которой отверждаемое покрытие может находиться на фибролите), древесностружечных плит (например, доска для записи мелом, или черная доска), сухой штукатурки, дерева, уплотненной керамики, камня (такого, как гранит) и металла (такого, как алюминий или нержавеющая сталь).

В некоторых вариантах осуществления подложка может быть выбрана из гибкой пленки или жесткой неподвижной структуры.

В некоторых вариантах осуществления маркировальный материал может стираться с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов путем вытирания надписей средством стирания, содержащим волокнистый материал.

В некоторых вариантах осуществления средство стирания включает воду, спирт (например, этанол, н-пропанол, изопропанол, н-бутанол, изобутанол, бензиловый спирт), алкоксиспирт (например, 2-(н-пропокси)этанол, 2-(н-бутокси)этанол, 3-(н-пропокси)этанол), кетон (например, ацетон, метилэтилкетон, метил-н-бутилкетон), кетоспирт (например, диацетоновый спирт), сложный эфир (например, метилсукцинат, метилбензоат, этилпропаноат), ацетат (например, метилацетат, этилацетат, н-бутилацетат, трет-бутилацетат) или уайт-спирит.

В некоторых вариантах осуществления допускающий запись и стирание продукт может образовывать белую доску, в которой отверждаемое покрытие находится на фибролите; может образовывать часть стены, например, строения; или может образовывать множество листов, где каждый лист имеет подложку (например, в форме бумаги), на которой находится отверждаемое покрытие.

В другом аспекте изобретение описывает способ получения допускающего запись и стирания продукт, причем способ включает в себя нанесение покрытия на подложку и отверждение покрытия (например, в условиях окружающей среды), чтобы получить отвержденное покрытие, задающее допускающую запись и стирание поверхность. После того как на допускающую запись и стирание поверхность нанесены пометки маркировальным материалом, маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов.

В таких вариантах осуществления покрытие содержит один или более материалов, и каждый из этих одного или более материалов включает одну или более функциональные группы, независимо выбранные из G1 и G2, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе, причем каждая функциональная группа G1 независимо выбрана из изоцианата, эпоксида, уретана, этиленоксидной группы и этилена, причем этилен необязательно замещен гидроксилом, ацетоксигруппы или алкоксикарбонилем; и каждая функциональная группа G2 независимо выбрана из гидроксила, амина, фенола, карбоновой кислоты, ангидрида кислоты, азиридина и тиола.

В таких вариантах осуществления маркировальный материал включает красящее вещество и растворитель (например, воду, спирт, алкоксиспирт, кетон, кетоспирт, сложный эфир, ацетат, уайт-спирит или их смеси).

В некоторых вариантах осуществления покрытие до нанесения имеет менее примерно 350 г/л VOC (например, менее примерно 50 г/л VOC).

В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть получено объединением одного или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G1 (например, изоцианат), и одного или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G2 (например, гидроксил).

В некоторых вариантах осуществления до объединения один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G1 (например, изоцианат), может находиться в первом резервуаре, а один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G2 (например, гидроксил), может находиться во втором резервуаре.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов, содержащих одну или более функциональных групп G2 (например, гидроксил), включает также сшивающий агент, имеющий функциональность два или больше.

В некоторых вариантах осуществления один или более материалов может находиться в носителе на водной основе.

В другом аспекте описание раскрывает способ позволяющего изменение

представления информации, включающий выбор допускающего запись и стирание продукта, нанесение на допускающую запись и стирание поверхности первой информации маркировальным материалом. После того как на поверхность были нанесены пометки маркировальным материалом, стирание записи первой информации (например, приложением средства стирания к допускающей записи и стирание поверхности) с допускающей записи и стирание поверхности по существу без следов; нанесение на допускающую запись и стирание поверхности другой информации и стирание пометок другой информации с допускающей записи и стирание поверхности по существу без следов.

В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть образовано из одного или более материалов, и каждый из этих одного или более материалов содержит одну или более функциональных групп, независимо выбранных из G1 и G2, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе, причем каждая функциональная группа G1 независимо выбрана из изоцианата, эпоксида, уретана, этиленоксидной группы и этилена, причем этилен необязательно замещен гидроксилом, ацетоксигруппой или алкоксикарбонилем; и каждая функциональная группа G2 независимо выбрана из гидроксила, амина, фенола, карбоновой кислоты, ангидрида кислоты, азиридина и тиола.

В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть образовано из одного или более материалов, содержащих одну или более изоцианатных групп, одного или более материалов, содержащих одну или более гидроксильных групп, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе.

В некоторых вариантах осуществления маркировальный материал содержит красящее вещество и растворитель (например, воду, спирт, алкоксиспирт, кетон, кетоспирт, сложный эфир, ацетат, уайт-спирит или их смеси).

В некоторых вариантах осуществления средство стирания включает волокнистый материал.

В некоторых вариантах осуществления средство стирания включает воду, спирт, алкоксиспирт, кетон, кетоспирт, сложный эфир, ацетат, уайт-спирит или их смеси.

В некоторых вариантах осуществления запись и стирание разной информации проводится многократно.

В другом аспекте описание раскрывает композицию, содержащую гидрофильный алифатический диизоцианат или его гомополимеры и олигомеры, акриловый полиол, воду и, необязательно, ускоритель и/или кислотный промотор.

В некоторых вариантах осуществления композиция может включать диоксид титана, поверхностно-активную добавку, смачиватель, пеногаситель, пигмент или красящее вещество.

В некоторых вариантах осуществления композиция может иметь менее примерно 350 г/л VOC (например, менее примерно 50 г/л VOC).

В другом аспекте описание раскрывает допускающий запись и стирание продукт, содержащий отверждаемое покрытие, находящееся на подложке и имеющее допускающую запись и стирание поверхность. Покрытие может отверждаться в условиях окружающей среды и может быть образовано из материала в носителе на водной основе. После того как на допускающую запись и стирание поверхность нанесены пометки маркировальным материалом, содержащим красящее вещество и растворитель (например, воду, спирт, алкоксиспирт, кетон, кетоспирт, сложный эфир, ацетат, уайт-спирит или их смеси), маркировальный материал можно стереть с допускающей записи

и стирание поверхности по существу без следов.

Варианты осуществления и/или аспекты могут включать в себя одно или более из следующих преимуществ. На покрытых поверхностях можно писать и стирать надписи. Покрытия могут дать пишущие поверхности, которые проявляют мало или вовсе не проявляют фантомных изображений даже после продолжительного нормального использования. Покрытия можно легко получать и их можно наносить на множество различных подложек, в том числе как на пористые (например, бумага), так и на непористые подложки (например, уплотненная керамика). Покрытия можно наносить на различные подложки, в том числе, но без ограничений, на старые доски для писания мелом (например, черные доски), белые доски, стены сухой кладки, гипсокартон, стены из гипса и окрашенные стены. Покрытия на водной основе можно наносить на подложку на месте использования, чтобы получить допускающий запись и стирание продукт, вместо того чтобы допускающий запись и стирание продукт производить на фабрике. Для многих подложек единственное покрытие может обеспечить соответствующую допускающую запись и стирание поверхность. Покрытия могут проявлять хорошую прочность сцепления со многими подложками. Компоненты покрытия (до смешивания) могут иметь длительный срок годности, например, до примерно трех лет. Покрытия можно легко нанести заново. Покрытия могут быстро отверждаться, например, менее чем за 4 часа, в условиях окружающей среды. Покрытия могут быть стойкими к пожелтению, как определяется стандартом ASTM, способ G-154, в течение длительного периода времени (например, до 2000 часов). Покрытия не требуют УФ-света или излучения высокой энергии, например, электронных пучков, для отверждения. Тем не менее, в некоторых вариантах осуществления может использоваться свет, например, УФ-свет, или тепло, чтобы повысить скорость отверждения. Покрытия могут иметь сниженную тенденцию к стеканию, даже если их наносить на вертикальную подложку. Глянец поверхности покрытия можно легко регулировать. На пишущую поверхность покрытия можно проецировать. Покрытия могут быть жесткими. Покрытия могут быть по существу непроницаемыми для органических растворителей и/или чернил. Покрытия могут иметь низкую пористость. Поверхности покрытий могут иметь низкую шероховатость. Покрытия могут быть ударопрочными. Покрытия могут быть стойкими к царапанью и стойкими к истиранию. Покрытия могут быть относительно дешевыми. Покрытия могут иметь высокую химическую стойкость.

Термин "отверждение", как он используется здесь, относится к одному или более из испарения растворителя (сушка), радиационного отверждения, коалесценции, каталитической полимеризации, окислительной сшивке или к другим способам сшивки.

Термин "условия окружающей среды", как используется здесь, относится к номинальным наземным условиям, какие существуют на уровне моря при температуре примерно 45-130°F (7,2-54,4°C).

"Носитель на водной основе", как используется здесь, является носителем, который содержит не более чем примерно 350 г/л летучих органических соединений (VOC), как определяется согласно EPA, метод 24.

Термин "по существу без следов", как он используется здесь, относится к цветовому контрасту Дельта Е ( $\Delta E$ ) ниже 10, рассчитанному в соответствии с ASTM, метод испытаний D2244.

"Алкил", как используется здесь, относится к насыщенному или ненасыщенному углеводороду, содержащему 1-20 атомов углерода, включающему как ациклические, так и циклические структуры (например, метил, этил, пропил, изопропил, бутил, изобутил, втор-бутил, пентил, гексил, циклопропил, циклобутил, циклопентил,



циклогексил, пропенил, бутенил, циклогексенил и т.п.). Сшивающая двухвалентная алкильная группа обозначается как "алкилен" (например, этилен, пропилен и т.п.).

Как используется здесь, термин "арил" относится к моноциклическим или полициклическим (например, имеющим 2, 3 или 4 сочлененных колец) ароматическим углеводородам, таким как фенил, нафтил, антраценил, фенантренил, индалил, инденил и т.п. В некоторых вариантах реализации арильные группы имеют от 6 до примерно 20 атомов углерода, от 6 до примерно 15 атомов углерода или от 6 до примерно 10 атомов углерода.

Как используется здесь, "аралкил" относится к алкилу, замещенному арилом.

Примером аралкильной группы является бензил.

Как используется здесь, "алкокси" относится к -О-алкильной группе. Типичные алкоксигруппы включают метокси, этокси, пропокси (например, н-пропокси и изопропокси), трет-бутокси и т.п.

Как используется здесь, "оксиалкилен" относится к -О-алкиленовой группе.

Как используется здесь, "алкоксилат" относится к алкил-С(О)О. Примеры алкоксилатов включают ацетат, стеарат и т.п.

Термин "полиол", как он используется здесь, означает компонент, который содержит по меньшей мере две гидроксильные (-ОН) группы. Гидроксильные группы могут быть концевыми и/или неконцевыми. Гидроксильные группы могут быть первичными

гидроксильными группами.

Термин "полиуретан", как он используется здесь, означает полимерный или олигомерный материал, который содержит уретановую связь,  $[NHC(=O)O]$ , в его основной цепи.

Все публикации, патентные заявки, патенты и другие упоминаемые здесь ссылки включены сюда ссылкой во всей их полноте.

Детали одного или более вариантов осуществления изобретения излагаются на приложенных чертежах и в описании ниже. Другие отличительные признаки и преимущества выявляются из описания и чертежей, а также формулы изобретения.

#### Краткое описание чертежей

Фиг.1 показывает вид сверху допускающего запись и стирание продукта.

Фиг.1А является поперечным разрезом по линии 1А-1А допускающего запись и стирание продукта с фиг.1.

Фиг.2 является видом в разрезе капли воды на покрытии и иллюстрирует способ определения контактного угла.

Фиг.3 является видом в перспективе рулона бумаги с покрытием.

Фиг.4 является видом в перспективе блокнота бумаги с покрытием, образованного из рулона с фиг.3.

Одинаковые позиции на разных чертежах обозначают сходные элементы.

#### Подробное описание

##### Допускающий запись и стирание продукт:

Согласно фиг.1 и 1А, допускающий запись и стирание продукт 10 содержит подложку 12 и отверждаемое покрытие 14, находящееся на подложке 12. Покрытие 14 имеет допускающую запись и стирание поверхность 16. Когда на допускающей запись и стирание поверхности 16 нанесены пометки маркировальным материалом,

маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов, что приводит к малому или почти к отсутствию фантомных изображений, даже после продолжительного нормального использования, например, после примерно 5000 циклов (например, примерно 10 циклов, примерно 50 циклов,

примерно 100 циклов, примерно 500 циклов, примерно 1000 циклов, примерно 2000 циклов, примерно 3000 циклов, примерно 4000 циклов, примерно 5000 циклов, примерно 6000 циклов, примерно 7000 циклов, примерно 8000 циклов или до примерно 9000 циклов) записи и стирания на одном и том же месте. Следы стирания или их отсутствие можно определить по измерению изменения цвета, Дельта Е ( $\Delta E$ ), на допускающей запись и стирание поверхности, используя спектрофотометр (такой, как портативный спектрофотометр SP-62 от фирмы X-Rite), после записи на поверхности и стирания написанного. Маркировальный материал может содержать красящее вещество (например, пигмент) и растворитель, такой, как вода, спирт, ацетат, алкоксиспирт, кетон, кетоспирт, сложный эфир, ацетат, уайт-спирит или их смеси. Маркировальный материал может быть выбран из любого отвечающего промышленному стандарту маркера сухого стирания.

Материалы, которые образуют покрытие 14, могут быть нанесены на различные типы подложек, включая пористые (например, бумага) и непористые подложки (например, уплотненная керамика). Подложка 12 может быть гибкой пленкой или жесткой подвижной или закрепленной структурой. Примеры подложек включают, без ограничений, полимерный материал (такой, как полиэфир или полиамид), целлюлозный материал (такой, как бумага), стекло, дерево, стены (такие, как гипсовая или окрашенная), фибролит (такой, как белая доска, на которой отверждаемое покрытие находится поверх фибролита), древесностружечная плита (такая, как доска для записи мелом или черная доска), сухая штукатурка, уплотненная керамика, камень (такой, как гранит) и металл (такой, как алюминий или нержавеющая сталь). Подложка может быть вновь созданной структурой или даже старой и истершейся доской для записи мелом, черной доской или белой доской. В некоторых случаях поверхность подложки можно очистить зачисткой поверхности шлифовальной шкуркой и грунтовкой поверхности перед нанесением покрытия. В некоторых случаях поверхность можно также очистить очистителем (например, слабой кислотой), чтобы получить лучшую адгезию покрытия с поверхностью.

Материалы, которые образуют покрытие 14, до нанесения на подложки могут иметь некоторую жизнеспособность, что представляет собой время, в течение которого материалы можно нанести на подложку. В некоторых вариантах осуществления материалы могут иметь жизнеспособность от примерно 10 минут до примерно 16 часов, например, от примерно 30 минут до примерно 12 часов, от примерно 60 минут до примерно 8 часов, от примерно 1 часа до примерно 4 часов или от примерно 1 часа до примерно 2 часов. В других вариантах осуществления материалы могут иметь жизнеспособность более чем примерно 6 месяцев, например, примерно 12 месяцев, примерно 18 месяцев, примерно 24 месяца, примерно 30 месяцев или примерно 36 месяцев.

Материалы, которые образуют покрытие 14, после нанесения на подложки типично отверждаются в условиях окружающей среды. Здесь отверждение относится к процессу затвердевания материалов, образующих покрытие на подложке. Это может относиться к процессу простого испарения растворителя из материалов, образующих покрытие, к другим способам сшивки материалов, образующих покрытие, в том числе, но без ограничений, к окислительной сшивке и каталитической полимеризации. Сшивка между полимерными цепями, химическая или физическая, может повлиять на некоторые уникальные свойства покрытия. В некоторых факультативных вариантах осуществления отверждение можно облегчить УФ-светом, термическими средствами, инициаторами или электронными пучками. Покрытие 14 может отверждаться в условиях окружающей

среды за период от примерно 4 часов до примерно одной недели, например, от примерно 4 часов до примерно 24 часов, от примерно 8 часов до примерно 20 часов, от примерно 12 часов до примерно 16 часов, от примерно 1 дня до примерно 7 дней, от примерно 2 дней до примерно 6 дней или от примерно 3 дней до примерно 5 дней.

5 Материалы, которые образуют покрытие 14, выделяют мало или вовсе не выделяют VOC, например, растворителей и/или формальдегида, во время нанесения на подложку 12. Отвержденные покрытия 14 могут быть в целом стабильны и также могут выделять относительно мало или вовсе не выделять VOC. Сниженное содержание летучих веществ (обычно растворителей) и отверждение в условиях окружающей среды может уменьшить  
10 воздействие на среду и может сделать материалы менее токсичными (сниженное вдыхание и поглощение) и более безопасными в применении (пониженная воспламеняемость и повышенная точка воспламенения). Сниженное выделение органических растворителей во время нанесения водного покрытия обеспечивает, что зону нанесения не нужно изолировать от других зон, не требуется проветривать, и что  
15 требуется мало или вовсе не требуется средств личной защиты. Применение отверждающегося в условиях окружающей среды материала позволяет эффективно использовать энергию в процессе отверждения по сравнению с процессами отверждения, которые требуют энергию в форме излучения. Сниженное количество органических растворителей может также привести к повышению жизнеспособности материала  
20 покрытия и, следовательно, к снижению отходов материала. Низкое выделение VOC и отверждение в условиях окружающей среды также может дать покрытия и/или поверхности, допускающие запись и стирание, которые имеют одно или более из желательных отличительных свойств, таких, как низкая пористость, низкая шероховатость поверхности, большое удлинение при разрыве, высокая прочность на  
25 истирание по Таберу и высокая твердость по Сварду.

В некоторых вариантах осуществления материал имеет менее примерно 350 г/л VOC, например, примерно 300 г/л, примерно 250 г/л, примерно 200 г/л, примерно 150 г/л, примерно 100 г/л, примерно 50 г/л или даже менее примерно 0,5 г/л VOC. В других вариантах осуществления материал имеет от примерно 0 до примерно 50 г/л VOC,  
30 например, от примерно 1 г/л до примерно 10 г/л, от примерно 10 г/л до примерно 20 г/л, от примерно 20 г/л до примерно 30 г/л, от примерно 30 г/л до примерно 40 г/л или от примерно 40 г/л до примерно 50 г/л VOC. Материал может также по существу не содержать VOC. Предпочтительно, когда используется VOC, это может быть VOC, который не подлежащий контролю Агентства по охране окружающей среды (EPA)  
35 США, например, метилацетат, трет-бутилацетат, изопропиловый спирт или ацетон.

Пористость покрытий может определять количество маркировального материала, который может быть захвачен в покрытие. Более низкие значения пористости покрытий могут привести к лучшим допускающим запись и стирание поверхностям. В некоторых вариантах осуществления покрытие 14 может иметь пористость от примерно 1 процента  
40 до примерно 40 процентов, например, от примерно 2 процентов до примерно 35 процентов, от примерно 2,5 процентов до примерно 30 процентов, от примерно 3 процентов до примерно 20 процентов или от примерно 4 процентов до примерно 10 процентов. В других вариантах осуществления покрытие 14 может иметь пористость меньше примерно 40 процентов, например, меньше примерно 35 процентов, меньше  
45 примерно 30 процентов, меньше примерно 25 процентов, меньше примерно 20 процентов, меньше примерно 15 процентов, меньше примерно 10 процентов, меньше примерно 5 процентов или даже меньше примерно 2,5 процентов. В некоторых особых вариантах осуществления покрытие может иметь пористость примерно 3 процента, примерно 33

процента или примерно 34 процента.

Покрытие 14 может быть нанесено в один слой или много слоев, используя валик, устройство для окраски распылением, кисть или любой другой тип устройств нанесения. В некоторых вариантах осуществления покрытие может быть нанесено в один слой, используя поролоновый валик. В некоторых вариантах осуществления покрытие 14 может иметь толщину Т (фиг.1А), например, от примерно 0,001 дюйма (25,4 мкм) до примерно 0,125 дюйма (0,32 см), например, от примерно 0,002 дюйма (0,05 см) до примерно 0,1 дюйма (0,25 см), или от примерно 0,004 дюйма (0,1 см) до примерно 0,08 дюйма (0,20 см), или от примерно 0,006 дюйма (0,015 см) до примерно 0,06 дюйма (0,15 см), или от примерно 0,008 дюйма (0,02 см) до примерно 0,04 дюйма (0,1 см), или от примерно 0,01 дюйма (0,025 см) до примерно 0,02 дюйма (0,05 см). В других вариантах осуществления покрытие 14 может иметь толщину более 0,005 дюйма (0,013 см), например, более 0,0075 дюйма (0,19 см) или более 0,010 дюйма (0,025 см). Не желая быть связанным какой-либо теорией, полагают, что получение надлежащей однородной толщины покрытия, Т, снижает вероятность возникновения тонких или не имеющих покрытия участков подложки, куда может проникнуть маркировальный материал.

В некоторых вариантах осуществления покрытие 14 может иметь износостойкость по Таберу меньше примерно 150 мг на тысячу циклов, например, менее примерно 100 мг на тысячу циклов, менее примерно 75 мг на тысячу циклов, менее примерно 50 мг на тысячу циклов, менее примерно 35 мг на тысячу циклов, менее примерно 25 мг на тысячу циклов, менее примерно 15 мг на тысячу циклов, менее примерно 10 мг на тысячу циклов, менее примерно 2,5 мг на тысячу циклов, менее примерно 1 мг на тысячу циклов, или даже менее примерно 0,5 мг на тысячу циклов. Сохранение низкой износостойкости по Таберу может обеспечить длительный срок службы покрытия, снижая частоту появления тонких мест, которые могут позволить маркировальному материалу проникнуть сквозь покрытие в подложку.

В некоторых вариантах осуществления покрытие 14 может иметь твердость по Сварду более чем примерно 10, например, более чем примерно 15, более чем примерно 25, более чем примерно 50, более чем примерно 75, более чем примерно 100, более чем примерно 120, более чем примерно 150 или даже более чем примерно 200. Не желая быть связанным теорией, считается, что сохранение высокой твердости по Сварду обеспечивает покрытие длительный срок службы и сопротивление царапанию. Маркировальный материал, увлеченный в трещины, может быть трудно удалить.

В некоторых особых вариантах осуществления покрытие может иметь твердость по Сварду от примерно 10 до примерно 75, например, от примерно 15 до примерно 70 или от примерно 15 до примерно 55. В некоторых особых вариантах осуществления покрытие может иметь твердость по Сварду примерно 15, примерно 22 или примерно 25.

В некоторых вариантах осуществления удлинение при разрыве для материала покрытия может составлять от примерно 5 процентов до примерно 400 процентов, например, от примерно 25 процентов до примерно 200 процентов или от примерно 50 процентов до примерно 150 процентов. В других вариантах осуществления удлинение при разрыве может, например, быть больше 10 процентов, например, больше 25 процентов, больше 50 процентов или даже больше 100 процентов. Не желая быть связанным теорией, полагают, что сохранение высокого удлинения при разрыве обеспечивает покрытие длительный срок службы, и это позволяет подвергать покрытие напряжениям без образования трещин. Трещины могут захватывать маркировальные материалы, делают стирание с поверхности затруднительным и, следовательно, снижая

долговечность допускающих запись и стирание продуктов.

В некоторых вариантах осуществления, устойчивость материала покрытия к образованию потеков может составлять примерно 8 мил (0,02 см), например, примерно 3 мил (0,008 см), примерно 4 мил (0,01 см), примерно 5 мил (0,013 см), примерно 6 мил (0,015 см), примерно 7 мил (0,018 см), примерно 8 мил (0,02 см), примерно 9 мил (0,023 см), примерно 10 мил (0,025 см), примерно 12 мил (0,03 см), примерно 14 мил (0,036 см), примерно 16 мил (0,04 см), примерно 18 мил (0,046 см), примерно 20 мил (0,05 см), примерно 22 мил (0,056 см) или примерно 24 мил (0,061 см). В других вариантах осуществления покрытие 14 может иметь устойчивость к образованию потеков от примерно 4 мил до примерно 24 мил (0,01-0,061 см), например, от примерно 5 мил до примерно 20 мил (0,013-0,05 см), от примерно 6 мил до примерно 18 мил (0,015-0,046 см), от примерно 7 мил до примерно 16 мил (0,018-0,04 см), от примерно 8 мил до примерно 14 мил (0,02-0,036 см), от примерно 9 мил до примерно 12 мил (0,023-0,03 см) или от примерно 10 мил до примерно 12 мил (0,025-0,03 см).

В некоторых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ), например, от примерно 0,5 нм до примерно 7500 нм, например, от примерно 1 нм до примерно 6000 нм, от примерно 2 нм до примерно 5000 нм, от примерно 5 нм до примерно 2500 нм, от примерно 10 нм до примерно 1500 нм, от примерно 20 нм до примерно 1000 нм или от примерно 25 нм до примерно 750 нм. В других вариантах осуществления покрытие 14 может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) меньше примерно 7500 нм, например, менее примерно 5000 нм, менее примерно 3000 нм, менее примерно 2000 нм, менее примерно 1000 нм, менее примерно 500 нм, менее примерно 250 нм, менее примерно 200 нм, менее примерно 100 нм или даже менее примерно 50 нм.

В некоторых особых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) от примерно 75 нм до примерно 1000 нм, например, от примерно 100 нм до примерно 500 нм или от примерно 150 нм до примерно 400 нм. В некоторых особых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) примерно 150 нм, примерно 300 нм или примерно 1000 нм.

В некоторых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь максимальную шероховатость поверхности ( $R_m$ ) меньше примерно 10000 нм, например, меньше примерно 8000 нм, меньше примерно 6500 нм, меньше примерно 5000 нм, меньше примерно 3500 нм, меньше примерно 2000 нм, меньше примерно 1000 нм или даже меньше чем примерно 500 нм.

В некоторых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может быть матовой (глянец, измеренный на 85 градусах, ниже 15), полуматовой (глянец от примерно 5 до примерно 20, измеренный на 60 градусах), атласной (глянец от примерно 15 до примерно 35, измеренный на 60 градусах), полуглянцевой (глянец от примерно 30 до примерно 65, измеренный при 60 градусах) или глянцевой (глянец выше примерно 65, измеренный на 60 градусах).

В некоторых особых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь глянец на 60 градусах от примерно 45 до примерно 90, например, от примерно 50 до примерно 85. В других вариантах осуществления, допускающая запись и стирание поверхность может иметь глянец на 20 градусах от примерно 10 до примерно 50, например, от примерно 20 до примерно 45. В других вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь

глянец на 85 градусах от примерно 45 до примерно 90, например, от примерно 75 до примерно 90. В других особых вариантах осуществления допускающая запись и стирание поверхность может иметь глянец при 20 градусах примерно 12, примерно 23 или примерно 46, или глянец при 60 градусах примерно 52, примерно 66, или примерно 85, или глянец при 85 градусах примерно 64, примерно 78, или примерно 88.

В некоторых вариантах осуществления, чтобы улучшить возможность записи и стирания поверхности покрытия, материалы-предшественники могут выбираться так, чтобы отверждаемое покрытие имело поверхность, которая является относительно гидрофильной и не очень гидрофобной. Согласно фиг.2, гидрофобность допускающей записи и стирание поверхности связана с ее смачиваемостью жидкостью, например, маркировальным материалом на водной основе. Часто желательный выразить количественно гидрофобность допускающей записи и стирание поверхности через контактный угол. Вообще говоря, как описано в ASTM D 5946-04, чтобы измерить контактный угол  $\theta$  для жидкости (такой, как вода) на допускающей записи и стирание поверхности 16, измеряют угол между допускающей записи и стирание поверхностью 16 и касательной линией 26, проведенной к поверхности капли жидкости в точке контакта трех фаз. Математически  $\theta$  равен  $2\arctg(A/r)$ , где  $A$  есть высота изображения капли, а  $r$  есть полуширина в основании. В некоторых вариантах осуществления может быть желательно иметь контактный угол  $\theta$ , измеренный с использованием деионизированной воды, меньше примерно 150 градусов, например, меньше примерно 125 градусов, меньше примерно 100 градусов, меньше примерно 75 градусов или даже меньше примерно 50 градусов. В других вариантах осуществления может быть желательным иметь контактный угол  $\theta$  больше примерно 35 градусов, например, больше примерно 40 градусов, больше примерно 45 градусов.

В некоторых вариантах осуществления контактный угол  $\theta$ , измеренный с использованием деионизированной воды, может составлять от примерно 30 градусов до примерно 90 градусов, например, от примерно 45 градусов до примерно 80 градусов или от примерно 39 градусов до примерно 77 градусов. В некоторых особых вариантах осуществления контактный угол может составлять примерно 40 градусов, примерно 50 градусов, примерно 60 градусов, примерно 73 градуса или примерно 77 градусов.

В некоторых вариантах осуществления допускающая записи и стирание поверхность может иметь поверхностное натяжение от примерно 30 дин/см до примерно 60 дин/см, например, от примерно 40 дин/см до примерно 60 дин/см. В некоторых особых вариантах осуществления допускающая записи и стирание поверхность может иметь поверхностное натяжение примерно 25 дин/см, примерно 30 дин/см, примерно 42 дин/см, примерно 44 дин/см или примерно 56 дин/см.

Вообще говоря, покрытие 14 может быть образовано нанесением, например, накатом, окрашиванием или напылением раствора материала в носителе на водной основе, который может иметь достаточную вязкость, чтобы нанесенное покрытие не стекло вскоре после нанесения или во время его отверждения. В то же время вязкость раствора должна быть достаточной, чтобы позволить легкое нанесение. Например, в некоторых вариантах осуществления наносимый раствор может иметь вязкость при 25°C от примерно 75 мПа·с до примерно 20000 мПа·с, например, от примерно 200 мПа·с до примерно 15000 мПа·с, от примерно 1000 мПа·с до примерно 10000 мПа·с или от примерно 750 мПа·с до примерно 5000 мПа·с.

Предпочтительно, когда на допускающую записи и стирание поверхность наносятся пометки маркировальным материалом, который включает красящее вещество и растворитель, содержащий одно или более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, кетонов,

кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов или уайт-спиритов, маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов. Могут также использоваться смеси любых из названных растворителей. Например, можно использовать смеси двух, трех, четырех или более названных или других

5 растворителей.

В некоторых вариантах осуществления маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов путем вытирания пометок средством стирания, которое содержит волокнистый материал. Например, средство стирания может иметь форму одноразовой салфетки или сукна на подложке (например, дереве, пластике). Средство стирания может также содержать, например, одно или более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, кетонов, кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов или уайт-спиритов. Могут также использоваться смеси любых двух или более из этих растворителей.

Примеры спиртов включают этанол, н-пропанол, изопропанол, н-бутанол, изобутанол и бензиловый спирт. Смеси любых двух или более из этих растворителей также представляют собой спирты.

Примеры алкоксиспиртов включают 2-(н-пропокси)этанол, 2-(н-бутокси)этанол и 3-(н-пропокси)этанол. Смеси любых двух или более из этих растворителей также представляют собой алкоксиспирты.

Примеры кетонов включают ацетон, метилэтилкетон и метил-н-бутилкетон. Можно также использовать смеси любых двух или более из этих растворителей.

Примеры ацетатов включают метилацетат, этилацетат, н-бутилацетат и трет-бутилацетат. Можно также использовать смеси любых двух или более из этих растворителей.

Для проверки покрытие может быть сделано путем отливки материала на подложку из фторполимера и затем отверждения материала так, чтобы он мог иметь толщину в сухом состоянии примерно 0,002 дюйма (0,05 см). Затем отвержденный образец можно удалить с фторполимерной подложки, получая образец для испытаний. Испытание может проводиться при 25°C. Определение удлинения при разрыве может быть осуществлено, используя стандарт ASTM, способ D-882; пористость может быть измерена с применением ртутной порозиметрии (подходящее оборудование доступно от Micromeritics, Norcross, GA, например, Micromeritics Autopore IV 9500); шероховатость поверхности может быть измерена с использованием атомно-силовой микроскопии (АСМ) в режиме периодического контакта, используя ASME B46,1 (подходящее оборудование, например, WYKO NT8000, доступно от Park Scientific); прочность на истирание по Таберу может быть измерена в соответствии со стандартом ASTM, способ D-4060 (диск CS-17, нагрузка 1 кг), и твердость по Сварду может быть измерена в соответствии с ASTM, способ D-2134 (Sward Hardness Rocker, модель C). Количество VOC может быть определено, используя метод 24 EPA. Глянец может быть измерен по ASTM, способ D-523-89 (BYK Tri-Gloss Meter, номер по каталогу 4525). Контактный угол может быть измерен с деионизированной водой, используя способ измерения динамического контактного угла (Angstroms, модель FTA 200), используя стандарт ASTM, способ D-5946-04. Устойчивость к образованию потеков может быть измерена согласно ASTM, способ D4400. Это осуществляется, делая мазок и измеряя визуальное снижение уровня путем сравнения со стандартными ASTM-изображениями.

Поверхностное натяжение может быть измерено, используя маркировочные фломастеры AccuDyne. Вязкость по Стомеру может быть измерена на вискозиметре Брукфилд согласно ASTM, способ D-562, и выражена в единицах Кребса (KE).

Любой описываемый здесь допускающий запись и стирание продукт может иметь любое одно или более из описываемых здесь отличительных свойств. Например, допускающая запись и стирание поверхность может иметь среднюю шероховатость поверхности ( $R_a$ ) меньше примерно 7500 нм, максимальную шероховатость поверхности ( $R_m$ ) меньше примерно 7500 нм, глянец на 60 градусах меньше примерно 50 и контактный угол меньше примерно 100 градусов.

Любые описываемые здесь покрытия могут иметь любое одно или более из следующих отличительных свойств. Например, покрытие может иметь пористость меньше примерно 45 процентов, удлинение при разрыве от примерно 25 процентов до примерно 200 процентов и/или твердость по Сварду выше примерно 3 и износостойкость по Таберу меньше примерно 150 мг на тысячу циклов.

### *Рецептуры*

Покрытия на водной основе, использующиеся с выгодой в области архитектуры, содержат связующие, пигменты, растворители и/или добавки. Некоторые из полимерных систем, использующихся в области покрытий на водной основе, являются акриловыми эмульсиями и уретановыми дисперсиями. Покрытия на водной основе имеют потенциальные преимущества в том, что касается снижения запаха при отверждении, и содержат меньше VOC по сравнению с покрытиями на основе растворителей. Можно также составить покрытия на водной основе, не содержащие ни одного из химикатов, классифицируемых в настоящее время как опасные загрязнители воздуха (HAP).

Рецептуры покрытия обычно могут включать либо однокомпонентную систему, либо двухкомпонентную систему. Когда покрытие составлено как однокомпонентная система, покрытие может быть образовано из одного или более материалов, и каждый из этих одного или более материалов содержит одну или более функциональных групп, независимо выбранных из G1, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе. Когда покрытие составлено как двухкомпонентная система, покрытие может быть образовано из двух или более материалов. Первый материал может включать одну или более функциональных групп, независимо выбранных из G1, а второй материал может включать одну или более функциональных групп, независимо выбранных из G2, причем по меньшей мере один материал из этих одного или более материалов находится в носителе на водной основе. Каждая функциональная группа G1 в любой, однокомпонентной или двухкомпонентной, системе независимо выбрана из изоцианата, эпоксида, уретана, этиленоксидной группы и этилена, причем этилен необязательно замещен гидроксилом, ацетоксигруппой или алкоксикарбонилем. Каждая функциональная группа G2 в двухкомпонентной системе независимо выбрана из гидроксила, амина, фенола, карбоновой кислоты, ангидрида кислоты, азиридина и тиола. Хотя преобладающим носителем является вода, покрытия на водной основе могут содержать менее примерно 15% неводных растворителей, чтобы содействовать образованию пленки.

### *Полиуретаны*

Полиуретаны могут быть получены реакцией диизоцианата или полиизоцианата с диолом или полиолом. Полиуретаны отличаются широким диапазоном жесткости и гибкости в зависимости от различных компонентов, в том числе от природы изоцианата и/или полиола, в дополнение к природе отверждения. Полиуретановые покрытия могут состояться как однокомпонентные или двухкомпонентные покрытия. Реактивные полиуретановые покрытия содержат изоцианат как реакционноспособную группу при отверждении. Смотри: "The ICI Polyurethane Book", George Woods (John Wiley & Sons:



New York, 1987) и "Organic Coatings - Properties, Selection and Use" U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards: Washington D.C., Series 7; February 1968, полное описание которых настоящим введено ссылкой. Полиуретановые покрытия были также распределены согласно ASTM по нескольким категориям (типы I-VI).

5 Покрытие 14 может быть образовано из одного или более материалов, содержащих диизоцианат (G1 = изоцианат), и одного или более материалов, содержащих гидроксил (G2 = гидроксил), причем по меньшей мере один из этих материалов находится в носителе на водной основе. В некоторых вариантах осуществления покрытие может представлять собой или включать продукт реакции первого компонента, который содержит изоцианат, 10 и второго компонента, который содержит полиол. Диизоцианаты для применения в приложениях с полиуретанами могут быть получены, вообще говоря, реакцией аминов с фосгеном. Примеры органических диизоцианатов включают алифатические, циклоалифатические (алициклические) и ароматические диизоцианаты, например, метилendiизоцианат, тетраметилendiизоцианат, гексаметилendiизоцианат (HDI), 15 октаметилendiизоцианат, декаметилendiизоцианат, 2-метилпентан-1,5-диизоцианат, толуолдиизоцианат (TDI), дифенилметандиизоцианат (MDI), м- и п-фенилендиизоцианаты, 4-хлоро-м-фенилендиизоцианат, дитолуилendiизоцианат, циклогександиизоцианат (CHDI), бис-(изоцианатометил)циклогексан (H6XDI), дициклогексилметандиизоцианат (H12MDI), диизоцианат димерной кислоты (DDI), 20 триметилгексаметилendiизоцианат, лизиндиизоцианат и его метиловый эфир, метилциклогександиизоцианат, 1,5-нафталин-диизоцианат, ксилолдиизоцианат, полифенилендиизоцианаты, изофорондиизоцианат (IPDI), гидрированный метилendifенилизоцианат (HMDI), тетраметилксилолдиизоцианат (TMXDI), 4-трет-бутил-м-фенилендиизоцианат, 4,4'-метилен-бис(фенилизоцианат), толилендиизоцианат, 25 4-метокси-м-фенилендиизоцианат, бифенилендиизоцианат, кумен-2,4-диизоцианат, 3,3'-диметил-4,4'-бифенилендиизоцианат, п,п'-дифенилендиизоцианат или их олигомеры и гомополимеры, и их смеси. В некоторых вариантах реализации алифатический диизоцианат, его олигомерные преполимеры или алифатический полиизоцианат могут быть гидрофильными.

30 Кроме того, мономерные диизоцианаты могут быть превращены в олигомерные преполимеры с более высоким молекулярным весом путем обработки диолами или триолами. Такие олигомерные преполимеры могут также использоваться как компоненты реакции при получении полиуретанового покрытия. Диизоцианаты для применения в приложениях с полиуретанами могут быть приобретены у разных 35 коммерческих продавцов под различными торговыми марками. Примеры коммерческих диизоцианатов включают, без ограничений, содержащие дифенилметандиизоцианат (MDI) Isonate™, Papi™, Spectrim™, (производства компании Dow Chemical), полиизоцианаты Desmodur® и Bayhydur® (производства Bayer), Sovermol (производства Cognis), Reafree® и Chempol® (оба производства Cook Composite Polymers).

40 В некоторых вариантах осуществления весовая процентная доля гомополимера алифатического диизоцианата от всей рецептуры материала может составлять примерно 31%, например, примерно 26%, примерно 27%, примерно 28%, примерно 29%, примерно 30%, примерно 31%, примерно 32%, примерно 33%, примерно 34% или даже примерно 35%. В некоторых вариантах осуществления весовая процентная доля гомополимера 45 алифатического диизоцианата от всей рецептуры материала может составлять от примерно 20% до примерно 40%, например, от примерно 22% до примерно 38%, от примерно 24% до примерно 36%, от примерно 26% до примерно 34% или от примерно 28% до примерно 32%.

Содержащий изоцианат материал композиции может иметь вязкость примерно 91 Единиц Кребса (КЕ), например, примерно 85 КЕ, примерно 90 КЕ, примерно 95 КЕ, примерно 100 КЕ или примерно 105 КЕ. В некоторых вариантах осуществления содержащий изоцианат материал композиции может иметь вязкость от примерно 40  
 5 КЕ до примерно 140 КЕ, например, от примерно 60 КЕ до примерно 105 КЕ, от примерно 70 КЕ до примерно 105 КЕ, или от примерно 80 КЕ до примерно 95 КЕ.

Полиуретановые покрытия могут также содержать полиуретановые смолы ( $G1 =$  уретан). В некоторых вариантах осуществления полиуретановые смолы могут находиться в форме дисперсий уретановых преполимеров и олигомеров в носителе на  
 10 водной основе. В некоторых вариантах осуществления полиуретановые дисперсии могут состояться как однокомпонентные либо двухкомпонентные покрытия.

### Эпоксиды

Рецептура эпоксидного покрытия может быть получена смешением эпоксидной смолы с отверждающим агентом. Эпоксидные смолы являются цепочками простых  
 15 полиэфиров, которые содержат одно или более эпоксидных звеньев в своей структуре. Простые полиэфиры имеют повторяющиеся оксиалкиленовые звенья: алкилен, замещенный кислородной группой, например этиленоксид,  $-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{O]}-$ . В некоторых вариантах осуществления цепочки простых полиэфиров могут иметь дополнительные функциональные группы, такие, как гидроксил ( $-\text{OH}$ ). Отверждение эпоксидных смол  
 20 может привести к меньшему количеству летучих продуктов. Благодаря уникальным свойствам структуры эпоксидного кольца отверждающие агенты могут быть и нуклеофильными, и электрофильными. Могут использоваться нуклеофильные агенты, такие, как спирты, фенолы, амины, аминосиланы, тиолы, карбоновые кислоты и ангидриды кислот. В некоторых вариантах осуществления эти отверждающие агенты  
 25 могут содержать одну или более нуклеофильных групп. Сами эпоксидные смолы могут содержать алифатическую (например, циклическую или ациклическую), ароматическую основную цепь или комбинацию того и другого. В некоторых факультативных вариантах осуществления эпоксидные смолы могут содержать другие не взаимодействующие химические связи (такие, как алкильные цепи).

30 Покрытие 14 может быть образовано из эпоксидного материала ( $G1 =$  эпоксид) и гидроксильного или аминного материала, причем по меньшей мере один из этих материалов находится в носителе на водной основе. В некоторых вариантах осуществления материал может представлять собой или содержать продукт реакции  
 35 первого компонента, который содержит эпоксидный или оксирановый материал (такой, как эпоксидный преполимер) в носителе на водной основе, и второй компонент, который содержит спирт, алкиламин (например, циклический или ациклический), полиол, полиамин (такой, как изофорондиамин), полиэфирполиамин или амидополлиамин, в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления эпоксидный или оксирановый материал может служить сшивающим материалом. В некоторых особых  
 40 вариантах осуществления эпоксидный материал может представлять собой эпихлоргидрин, простые глицидиловые эфиры (например, диглицидиловый эфир бисфенола-А), модифицированные оксираном сложные эфиры жирных кислот или модифицированные оксираном сложные эфиры. В некоторых особых вариантах осуществления полиольный материал может быть полиэфирполиолом,  
 45 полиаминполиолом, полиамидполиолом или полиолом на основе аминного аддукта. В некоторых вариантах осуществления эпоксидное покрытие может быть составлено как однокомпонентное либо двухкомпонентное покрытие.

### Акриловые полимеры

Полиакрилаты имеют повторяющиеся звенья этилена, замещенного алкоксикарбонильными группами:  $-\text{[CH}_2\text{-CH(X)]}-$ , где X означает алкил-ОС(О)-.

Акриловые эмульсии применяются в водорастворимых покрытиях. Акриловые эмульсии могут включать дисперсии акриловых мономеров с катализатором сшивки; акриловых сополимеров, способных к самосшивке; сополимеров стирола с акрилатом; или функционализированных акриловых сополимеров.

В некоторых факультативных вариантах осуществления материал может представлять собой или содержать акриловый материал в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления акриловый материал может иметь в основе метилметакрилат, бутилакрилат, этилакрилат или их смеси. В таких вариантах осуществления в качестве внешнего сшивающего материала может служить поликарбодиимид, азиридин или имидазолиновый материал. В таких вариантах осуществления акриловое покрытие может состояться как одно- или двухкомпонентная система.

#### Виниловые полимеры

Центральный материал этого типа рецептур образуют водные дисперсии виниловых сополимеров. Сополимеризация поливинилацетата с этиленом обеспечивает варьируемую гибкость и прозрачность, требуемые для многих покрытий.

Поливинилацетат имеет повторяющиеся звенья этилена, замещенного ацетоксигруппами:  $-\text{[CH}_2\text{-CH(X)]}-$ , где X означает  $\text{CH}_2\text{C(O)O}-$ , ацетат. Полиэтилен содержит повторяющиеся этиленовые звенья:  $-\text{[CH}_2\text{-CH}_2\text{]}-$ .

В некоторых вариантах осуществления материал может представлять собой или содержать виниловую смолу в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления виниловый материал может быть поливинилацетатом, сополимером винилацетата с этиленом, поливиниловым спиртом ( $-\text{[CH}_2\text{-CH(X)]}-$ , где X означает ОН) или тио-функционализированным виниловым сополимером. В таких вариантах осуществления материал может быть однокомпонентной системой.

#### Гибридные системы

Некоторые или все упомянутые выше рецептуры могут комбинироваться, чтобы получить гибридную систему. Гибридные системы могут быть либо сополимерными гибридными системами в гомогенной среде, либо гибридными дисперсиями. Гибридные дисперсии содержат два химических класса, которые взаимодействуют друг с другом, давая желаемые свойства, типично в носителе на водной основе. В некоторых вариантах осуществления материал может быть одно- или двухкомпонентным гибридным материалом в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления гибридный материал может быть комбинацией полиуретан/акриловый полимер, эпоксидная смола/акриловый полимер, алкидная смола/акриловый полимер или поливиниловыми спиртами. В таких вариантах осуществления внешний сшивающий агент может включать поликарбодиимид, азиридин или имидазолин.

В некоторых вариантах осуществления материал может быть однокомпонентным гибридным материалом в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления гибридный материал может быть комбинацией полиуретановой дисперсии (PUD) с акриловым полимером, комбинацией поливинилацетат/акриловый полимер, поливинилацетат/эпоксидная смола, поливинилацетат/полиуретан или поливиниловыми спиртами. В таких вариантах осуществления внешний сшивающий агент может включать поликарбодиимид, азиридин или имидазолин.

#### Полиолы

Акриловый полиол является примером полиола, который может реагировать с

реакционноспособными группами, такими, как изоцианаты, эпоксины и другие подобные реакционноспособные группы, чтобы получить покрытия. Акриловые полиолы типично можно получать полимеризацией (посредством свободных радикалов)

гидроксиакрилатов и стирола. Примеры гидроксиакрилатов включают бутандиол моноакрилат (BDMA), 2-гидроксиэтилакрилат (HEA), 2-гидроксипропилакрилат (HPA), гидроксибутилакрилат, модифицированный поликапролактоном

гидроксиэтилгексилакрилат. В некоторых вариантах осуществления весовая процентная доля акрилового полиола от всей рецептуры материала может составлять примерно 16%, например, примерно 12%, примерно 13%, примерно 14%, примерно 15%, примерно 17% или даже примерно 18%. В некоторых вариантах осуществления весовая процентная доля акрилового полиола во всей рецептуре материала может составлять от примерно 10% до примерно 20%, например, от примерно 11% до примерно 19%, от примерно 12% до примерно 18%, от примерно 13% до примерно 17% или от примерно 14% до примерно 16%.

Полиоксипаликиленовый диол является примером другого полиола, который может использоваться для получения покрытий. В некоторых вариантах осуществления полиоксипаликиленовые диолы имеют среднечисленный молекулярный вес, определенный с использованием узкодисперсных полиэтиленгликолевых эталонов, примерно от 200 до 3000, например, от примерно 500 до примерно 2000. Частные примеры полиоксипаликиленовых диолов включают простой эфир полиэтиленгликоля, простой эфир полипропиленгликоля, простой эфир полибутиленгликоля, простой эфир политетраметилгликоля и сополимеры простых эфиров полипропил- и полиэтиленгликоля. Могут также использоваться смеси любых полиоксипаликиленовых диолов.

Сложные полиэфирполиолы, или полиэфирдиолы, представляют собой полиэфиры, имеющие концевые гидроксильные группы, и являются примерами полиолов, которые могут применяться для получения покрытий. Такие полиэфирдиолы могут быть получены конденсацией диола, такого, как этиленгликоль, пропандиол-1,2, пропандиол-1,3, бутандиол-1,3, бутандиол-1,4, пентандиол-1,2, пентандиол-1,5, гександиол-1,3, гександиол-1,6, диэтиленгликоль, дипропиленгликоль, триэтиленгликоль, тетраэтиленгликоль, или смесей этих диолов, с дикарбоновой кислотой или ее эквивалентами, например, галогенангидридами или ангидридами кислоты. Примеры кислот включают щавелевую, малоновую, янтарную, глутаровую, адипиновую, пимелиновую, пробковую, азелаиновую, терефталевую, себаценовую, яблочную, фталевую, циклогександикарбоновую кислоту или смеси этих кислот. При получении этих полиэфирдиолов обычно диол используется в избытке к дикарбоновой кислоте.

Еще одним примером полиола, который может использоваться для получения покрытий, являются полиамидные диолы, или полиамидполиолы, имеющие концевые гидроксильные группы.

Еще одним примером полиола, который может использоваться для получения покрытий, являются полиаминовые полиолы, содержащие концевые гидроксильные группы.

Еще одним примером полиола, который может использоваться для получения покрытий, являются полиэпоксидные полиолы, имеющие концевые гидроксильные группы.

Еще одним примером полиола, который может использоваться для получения покрытий, является поливинилполиол, содержащий концевые гидроксильные группы.

Еще одним примером полиола, который может использоваться для получения

покрытий, является полиуретандиол, содержащий концевые гидроксильные группы. Полиуретандиолы могут включать вдоль своей основной цепи полиалкилен, поли(оксиалкилен), сложный полиэфир, полиамид, поликарбонат, полисульфид, полиакрилат, полиметакрилат или смеси любых из этих функциональных фрагментов. В некоторых вариантах осуществления полиуретандиолы имеют среднечисленный молекулярный вес, определенный с применением узкодисперсных полиэтиленгликолевых эталонов, от примерно 200 до 3000, например, от примерно 500 до примерно 2000.

Полиуретандиолы могут с выгодой применяться для получения покрытий, особенно стойких к износу и царапанию. Полиуретан, содержащий концевые гидроксильные группы, может быть получен реакцией одного или более рассмотренных выше полиолов и органического диизоцианата, чтобы получить преполимер с концевым изоцианатом, с последующей реакцией преполимера с многоатомным спиртом, содержащим 2-6 гидроксильных групп. Некоторые полиуретандиолы могут быть приобретены у Sigma-Aldrich chemicals или King industries.

Диол может приводиться в реакцию с диизоцианатом при использовании мольного отношения примерно 1:2, соответственно, в присутствии активатора (или ускорителя), такого, как оксазолидин, или оловоорганического соединения, например, дилаурата дибутилолова или диоктоата дибутилолова. Реакция может проводиться при температуре от примерно 60°C до примерно 180°C, в продолжении от примерно 4 часов до примерно 24 часов, чтобы получить преполимер с изоцианатом на конце.

Уретановый преполимер с концевым изоцианатом можно затем привести в реакцию, например, при температуре от примерно 60°C до примерно 110°C в течение от 1 до примерно 10 часов, с мономерным многоатомным спиртом, содержащий 2-6 гидроксильные группы, при мольном отношении 1:2, соответственно. Примеры спиртов, которые можно использовать, включают 1,4-циклогександиметанол, 1,4-бутандиол, маннитол, триметилпропан, триметилэтан, 1,1-циклогександиметанол, гидрированный бисфенол-А, циклогександиол, неопентилгликоль, триметилпентандиол, пентаэритритол и триметилгександиол. Результатом обработки уретанового преполимера с концевым изоцианатом одним или более спиртом является полиуретандиол, содержащий 2-10 концевых гидроксильных групп и ни одной изоцианатной группы.

Полиуретандиолы могут быть также получены реакцией органических карбонатов с аминами.

В некоторых вариантах осуществления, в которых для получения покрытия используется полиуретандиол, мольное отношение полиуретандиола к алкоксиалкиламинового материалу может варьироваться от примерно 10:1 до примерно 1:1, например, от 5:1 до 1:1.

Примеры коммерческих полиолов включают, без ограничений, Desmophen® (доступен для приобретения от Bayer), Macrynal® (доступен для приобретения от Cytec Industries) и Arolon® (доступен для приобретения от Reichold).

В некоторых вариантах осуществления материал может включать внешний сшивающий агент, такой, как поликарбодиимид, азиридин или имидазолин.

#### Другие варианты осуществления:

В некоторых факультативных вариантах осуществления материал может представлять собой или содержать продукт реакции первого компонента, который содержит алкоксиалкиламиновый материал в носителе на водной основе, и второго компонента, который содержит полиол в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления алкоксиалкиламиновый материал может служить сшивающим

материалом.

В других факультативных вариантах осуществления материал может представлять собой или содержать алкидный материал в носителе на водной основе. В таких вариантах осуществления масляная часть материала может быть касторовым маслом, маслом соевых бобов, подсолнечным маслом, соевым маслом, льняным маслом или их смесями. В таких вариантах осуществления материал может быть одно- или двухкомпонентной системой.

В других факультативных вариантах осуществления материал может быть выбран из фторсодержащих смол или смол на основе оксида кремния. В таких вариантах осуществления материал может быть одно- или двухкомпонентной системой.

В других факультативных вариантах осуществления материал может быть выбран из фенольной смолы, смол на основе сложного эпоксиэфира, полимочевины, полиаспарагинов или смол на основе дигидразинов адипиновой кислоты. В таких вариантах осуществления материал может быть одно- или двухкомпонентной системой.

#### Растворители

Покрытие 14 может быть образовано из материала, находящегося в носителе на водной основе. Не желая быть связанным теорией, полагают, что растворители могут быть эффективны как дисперсионный носитель для пигментов и смол в композиции для покрытия до отверждения. При нанесении композиции они помогают достичь надлежащей вязкости композиции. Однако, после того как покрытие отвердело, можно ожидать, что растворителя не останется. Растворители могут включать 2-бутоксэтанол, этиленгликоль, этилбензол, ксилолы, метиламилкетон, изопропиловый спирт, монометиловый эфир пропиленгликоля, монобутиловый эфир этиленгликоля, бутанол, парафины, алканы, полипропиленгликоль, растворитель Стоддарда, толуол, этоксилированный алкилфенол, 1-метил-2-пирролидинон или 1-этилпирролидин-2-он.

#### Другие модифицирующие агенты в рецептурах

Ускорители, которые могут использоваться в рецептуре, включают катализаторы, такие, как диалканоат дибутилолова (например, дилаурат дибутилолова, диоктоат дибутилолова) и оксазолидин. Кислотные промотеры включают сульфоновые кислоты, например, арил-, алкил- и аралкилсульфоновые кислоты; арил-, алкил- и аралкилфосфорную и фосфоновую кислоты; арил-, алкил- и аралкилпирофосфаты кислоты; карбоновые кислоты; сульфониимиды; неорганические кислоты и их смеси. В некоторых вариантах осуществления может использоваться фосфорная кислота. Примеры сульфоновых кислот включают бензолсульфоновую кислоту, пара-толуолсульфоновую кислоту, додецилбензолсульфоновую кислоту и нафталинсульфоновую кислоту. Примеры арил-, алкил- и аралкилфосфатов и пирофосфатов включают фенил, пара-толил, метил, этил, бензил, дифенил, ди-пара-толил, диметил, диэтил, дибензил, фенил-пара-толил, метилэтил, фенилбензил фосфаты и пирофосфаты. Примеры карбоновых кислот включают бензойную кислоту, муравьиную кислоту, уксусную кислоту, пропионовую кислоту, масляную кислоту, дикарбоновые кислоты, такие, как щавелевая кислота, и фторированные кислоты, такие, как трифторуксусная кислота. Примеры сульфониимидов включают дибензолсульфониимид, ди-пара-толуолсульфониимид, метил-пара-толуолсульфониимид и диметилсульфониимид. Примеры неорганических кислот включают азотную кислоту, серную кислоту и соляную кислоту.

Отверждаемые композиции могут также содержать другие факультативные ингредиенты, такие, как наполнители, ПАВы, светостабилизаторы, пигменты, замутняющие агенты, пеногасители, модификаторы глянца поверхности, биоциды, модификаторы вязкости, диспергаторы, реактивные разбавители, разбавители

пигментов, ингибиторы коррозии или выцветания, огнезащитные составы, вспучивающиеся средства, термические агенты для экономии энергии, добавки для защиты от УФ и/или ИК-излучения, самоочистители, отдушки или сохраняющие запах вещества.

5 Некоторые имеющиеся в продаже подходящие светостабилизаторы доступны от CIBA Specialty Chemicals под торговыми наименованиями Tinuvin® (на основе бензотриазола, триазина или затрудненного амина) и Chimassorb® (на основе бензофенона).

10 Примеры замутняющих агентов включают оксид цинка, диоксид титана, диоксид кремния, каолин, например, каолин высокой белизны, или их смеси.

Примеры пеногасителей включают полиэтиленгликоли или силиконовые ПАВы, например, модифицированный простым полиэфиром полидиметилсилоксан. Такие пеногасители, как агенты семейства ВУК, доступны для приобретения от ВУК-Chemie GmbH.

15 Примеры модификаторов вязкости включают полиуретаны или Tafigel® - коммерческий акриловый сополимер, доступный для приобретения от Munzing Chemie GmbH.

Несколько вариантов осуществления описываются подробнее в следующих примерах, которые не предназначены ограничивать объем изобретения.

## 20 **Примеры**

### **Пример 1**

Первый компонент: На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 1: модифицированный оксираном сложный эфир жирной кислоты, растворитель Стоддарда, бутилгликолят, 2-  
25 бутоксиэтанол, алкиларилалкоксилат, сложный эфир/сополимер малеинового ангидрида со стиролом, этиленгликоль, 2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол, этилбензол и ксилол (смешанные изомеры). Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид  
30 кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до  
35 достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

40 На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли монометиловый эфир пропиленгликоля, метиламинкетон и изопропиловый спирт. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали.

Второй компонент: Вторым компонентом конечного продукта была смесь сложного полиэфира с высоким кислотным числом, монобутилового эфира этиленгликоля и  
45 изопропилового спирта. Для этих материалов никакого смешения не требовалось.

Объединение первого и второго компонентов: При желании первый и второй компоненты соединяли, чтобы получить конечную композицию для покрытия. Эта комбинация имела жизнеспособность максимум примерно 1 час, за какое время

нанесение было завершено. Состав композиции описан в таблице 1.

Таблица 1	
Композиция на основе эпоксидной смолы и спирта	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
5 модифицированный оксираном сложный эфир жирной кислоты	17-20
растворитель Стоддарда	0,10-0,14
бутилгликолят	0,005-0,02
2-бутоксэтанол	0,001-0,006
алкиларилалкоксилат	0,02-0,13
10 сложный эфир/сополимер малеинового ангидрида со стиролом	0,01-0,10
этиленгликоль	0,01-0,03
2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол	0,01-0,03
этилбензол	0,04-0,07
ксилолы	0,4-0,6
диоксид титана	13-15
15 гидроксид алюминия	1-3
аморфный оксид кремния	1-3
вода	4-6
монометилловый эфир пропиленгликоля	1-3
метиламинкетон	5-7
изопропиловый спирт	3-6
20 сложный полиэфир с высоким кислотным числом	20-23
монобутиловый эфир этиленгликоля	4-6
изопропиловый спирт	4-6

### Пример 2

Первый компонент: На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в  
 25 диапазонах весовых %, приведенных в таблице 2: воду, полиэфирполисилоксан,  
 полиалкиленоксид, алкиларилалкоксилат, сложный эфир/сополимер стирола с  
 малеиновым ангидридом, этиленгликоль, 2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол, 2-  
 бутоксиэтанол, полипропиленгликоль и полисилоксаны. Затем содержимое  
 перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали  
 на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана,  
 30 гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно  
 скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов  
 устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока  
 не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и  
 перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что  
 35 комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности.  
 Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде  
 ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7.  
 Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до  
 40 тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали  
 перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли метилбензимидазол-2-  
 илкарбамат, каолин, 3-иодо-2-пропинилбутилкарбамат, акриловый сополимер,  
 модифицированный синтетическими жирными кислотами, и бутанол. Скорость  
 удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт  
 45 расфасовывали.

Второй компонент: Вторым компонентом конечного продукта была смесь N,N'-  
 диметилциклогексиламина, гексаметилен-1,6-диизоцианата и гидрофильного  
 алифатического полиизоцианата на основе гексаметилендиизоцианата. Для этих



материалов никакого смешения не требовалось.

Объединение первого и второго компонентов: При желании первый и второй компоненты соединяли, чтобы получить конечную композицию для покрытия. Эта комбинация имела жизнеспособность максимум примерно 1 час, за какое время нанесение было завершено. Состав композиции описан в таблице 2.

Таблица 2	
Композиция на основе изоцианата с акриловым полиолом	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	19-24
полиэфирполисилоксан	0,008-0,012
полиалкиленоксид	0,004-0,006
алкиларилалкоксилат	0,12-0,36
сложный эфир/сополимер стирола с малеиновым ангидридом	0,15-0,40
этиленгликоль	0,04-0,12
2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол	0,04-0,08
2-бутоксизтанол	0,006-0,010
полипропиленгликоль	0,90-1,00
полисилоксаны	0,036-0,041
диоксид титана	21-23
гидроксид алюминия	1-3
аморфный оксид кремния	1-3
метилбензимидазол-2-илкарбамат	0,07-0,09
каолин	0,07-0,09
3-иодо-2-пропинилбутилкарбамат	0,03-0,05
акриловый сополимер, модифицированный синтетическими жирными кислотами	23-29
бутанол	1,9-2,1
N,N-диметилциклогексиламин	1,5-1,7
гексаметилен-1,6-диизоцианат	0,17-0,19
гидрофильный алифатический полиизоцианат на основе гексаметилендиизоцианата	32-36

### Пример 3

Первый компонент: На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 3: воду, полиэфирполисилоксан, полиалкиленоксид, алкиларилалкоксилат, сложный эфир/сополимер стирола с малеиновым ангидридом, этиленгликоль, 2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол, 2-бутоксизтанол, полипропиленгликоль и полисилоксаны. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли 2-амино-2-метил-1-пропанол, 2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол, метилбензимидазол-2-илкарбамат, каолин и 3-

иодо-2-пропинил бутилкарбамат. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли акриловый сополимер, модифицированный синтетическими жирными кислотами, и бутанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали.

Второй компонент: Вторым компонентом конечного продукта была смесь гомополимера гексан-1,6-диизоцианата, н-бутилацетата, полиоксиэтилен тридецилэфирфосфата, N,N'-диметилциклогексанамина, 1,6-диизоцианатогексана и изофорондиизоцианата. Для этих материалов никакого смешения не требовалось.

Объединение первого и второго компонентов: При желании первый и второй компоненты соединяли, чтобы получить конечную композицию для покрытия. Эта комбинация имела жизнеспособность максимум примерно 1 час, за какое время нанесение было завершено. Состав композиции описан в таблице 3.

Таблица 3	
Композиция на основе изоцианата, содержащая IPDI	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	19-24
полиэфирполисилоксан	0,008-0,012
полиалкиленоксид	0,004-0,006
алкиларилалкоксилат	0,12-0,36
сложный эфир/сополимер стирола с малеиновым ангидридом	0,15-0,40
этиленгликоль	0,04-0,12
2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол	0,04-0,08
2-бутоксизтанол	0,006-0,010
полипропиленгликоль	0,90-1,00
полисилоксаны	0,036-0,041
диоксид титана	21-23
гидроксид алюминия	1-3
аморфный оксид кремния	1-3
2-амино-2-метил-1-пропанол	0,05-0,07
2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол	0,003-0,005
метилбензимидазол-2-илкарбамат	0,07-0,09
каолин	0,07-0,09
3-иодо-2-пропинилбутилкарбамат	0,03-0,05
акриловый сополимер, модифицированный синтетическими жирными кислотами	23-29
бутанол	1,9-2,1
1,6-диизоцианато-гексан, гомополимер	16-18
н-бутилацетат	4,5-7,5
полиоксиэтилен фосфат триглицеდიлового эфира	2-4
N,N'-диметилциклогексанин	0,65-0,75
1,6-диизоцианатогексан	0,08-0,09
изофорон диизоцианат	0,08-0,09

#### Пример 4

Первый компонент: На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 4: воду, полиаминовый аддукт, тетраэтиленпентамин, смесь полимеров и гидрофобных полимеров, 2-этил-1-гексанол, парафины и модифицированный полиакрилат. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут

максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха и смешении в течение 10-15 минут, или число Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C).

Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли акриловый неионный сополимер и 2-метоксиметилэтоксипропанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли раствор модифицированной мочевины, 1-метил-2-пирролидон и хлорид лития. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полисилоксан и полиэтиленгликоль. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали.

Второй компонент: Вторым компонентом конечного продукта была смесь гомополимера диглицидилового эфира бисфенола-А. Для этих материалов никакого смешения не требовалось.

Объединение первого и второго компонентов: При желании первый и второй компоненты соединяли, чтобы получить конечную композицию для покрытия. Эта комбинация имела жизнеспособность максимум примерно 1-2 часа, за какое время нанесение было завершено. Состав композиции описан в таблице 4.

Таблица 4

Композиция на основе эпоксидной смолы и амина

Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	27-32
полиаминовый аддукт	6-7
тетраэтиленпентамин	0,40-1,00
смесь полимеров и гидрофобных полимеров	0,018-0,021
2-этил-1-гексанол	0,0015-0,0025
парафины	0,040-0,050
модифицированный полиакрилат	0,01-0,50
диоксид титана	12-16
гидроксид алюминия	1-2
аморфный оксид кремния	1-2
алканы	0,48-0,80
2-бутоксизтанол	0,040-0,085
этоксилированный алкилфенол	0,008-0,041
неионный акриловый сополимер	0,11-0,13
2-метоксиметилэтоксипропанол	0,07-0,14
модифицированная мочевина	0,035-0,038
1-метил-2-пирролидон	0,020-0,045
хлорид лития	0,0005-0,0010
полисилоксан	0,01-0,10
полиэтиленгликоль	0,01-0,10
диглицидиловый эфир бисфенола-А, гомополимер	49-51

### Пример 5

Первый компонент: На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 5: воду, ксилол, полипропиленгликоль,

полисилоксаны, функционализированный полиакрилатный сополимер, алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли 2-амино-2-метил-1-пропанол и 2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли N,N-диэтилэтанами́н, полиуретановую смолу и 1-метил-2-пирролидинон. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли фторалифатические полимерные сложные эфиры +(5049P), оставшиеся органические фторсодержащие соединения, толуол и фторсодержащие мономеры. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали.

Второй компонент: Вторым компонентом конечного продукта была смесь полифункциональных азиридинов. Для этих материалов никакого смешения не требовалось.

Объединение первого и второго компонентов: При желании первый и второй компоненты соединяли, чтобы получить конечную композицию для покрытия. Эта комбинация имела жизнеспособность максимум примерно 1 час, за какое время нанесение было завершено. Состав композиции описан в таблице 5.

Таблица 5		
Композиция на основе полиуретана		
Компонент		Диапазон весовых % от всей формулы
вода		55-60
ксилол		0,0025-0,0035
полипропиленгликоль		0,14-0,29
полисилоксаны		0,54-0,56
функционализированный полиакрилатный сополимер		0,25-0,26
алканы		0,11-0,19
2-бутоксизтанол		1,49-1,54
этоксилированный алкилфенол		0,002-0,010
диоксид титана		19-24
гидроксид алюминия		1-2
аморфный оксид кремния		1-3
2-амино-2-метил-1-пропанол		0,15-0,17
2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол		0,08-0,010
N,N'-диэтилэтанами́н		0,40-1,00
полиуретановая смола		13-15

1-метил-2-пирролидинон	7-8
фторалифатические полимерные сложные эфиры +(5049p)	0,13-0,15
оставшиеся органические фторсодержащие соединения	0,0040-0,0045
толуол	0,0020-0,0025
фторсодержащий мономер	0,0015-0,0020
полиуретановая смола	0,09-0,010
полиуретановая смола	0,39-0,44
полифункциональный азиридин	0,64-0,67

### Пример 6:

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 6: воду, пропиленгликоль, ксилол, полипропиленгликоль, полисилоксаны, натриевую соль поликарбоксилата, алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли сополимер винилацетата с этиленом. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли 2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановые смолы и ферментативно модифицированный крахмал. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 6.

Таблица 6		
Композиция на основе сополимера винилацетата с этиленом		
Компонент		Диапазон весовых % от всей формулы
вода		44-54
пропиленгликоль		0,60-0,70
ксилол		0,02-0,03
полипропиленгликоль		1,00-2,00
полисилоксаны		0,30-0,40
поликарбоксилат, натриевая соль		0,42-0,47
алканы		0,74-1,23
2-бутоксизтанол		0,06-0,12
этоксилированный алкилфенол		0,01-0,06
диоксид титана		24-30
гидроксид алюминия		1-3
аморфный оксид кремния		1-4
сополимер винилацетат/этилен		17-25
2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират		1-2
полиуретановая смола		0,29-0,36
полиуретановая смола		0,16-0,20
ферментативно модифицированный крахмал		0,04-0,06

### Пример 7

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 7: воду, N,N'-диэтилэтанамина, полиуретановую смолу, 1-метил-2-пирролидинон, алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 200-400 об/мин. В этой рецептуре не нужно было измерять степень перетира по Хегману. Как только смешение было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 7.

Таблица 7	
Композиция на основе полиуретана (модифицированного маслом)	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	63-65
N,N'-диэтилэтанамина	1-2
полиуретановая смола	29-30
1-метил-2-пирролидинон	3,8-5,7
алканы	0,60-1,00
2-бутоксизтанол	0,05-0,10
этоксилированный алкилфенол	0,01-0,05

### Пример 8

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 8: воду, хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он, 2-метил-4-изотиазолин-3-он, хлорид магния, нитрат магния, натриевую соль поликарбоксилата, гидроксид аммония, 1-(фенилметил)-ω-(1,1,3,3-тетраметилбутил)феноксиполи(окси-1-2-этандинил), простой моно(1,1,3,3-тетраметилбутил)фениловый эфир полиэтиленгликоля, ксилол и полисилоксаны. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли акриловые мономеры. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли 2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу и 2-бутоксизтанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли октилфениловый эфир полиэтиленгликоля и полиэтиленоксид. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли пропиленгликоль. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу.

Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 8.

Таблица 8		
Композиция на основе акриловой эмульсии		
	Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
5	вода	53-60
	хлор-2-метил-4-изотиазолин-3-он	0,00016-0,00020
	2-метил-4-изотиазолин-3-он	0,0004-0,0007
	хлорид магния	0,001-0,002
	нитрат магния	0,002-0,003
10	поликарбоксилат, натриевая соль	0,11-0,14
	гидроксид аммония	0,025-0,028
	1-(фенилметил)-ω-(1,1,3,3,-тетраметилбутил)фенокси-поли(окси-1-2-этандинил)	0,080-0,084
	полиэтиленгликоли, моно(1,1,3,3-тетраметилбутил)фениловый эфир	0,013-0,015
	ксилол	0,1-0,2
15	полисилоксаны	0,015-0,025
	диоксид титана	17-21
	гидроксид алюминия	1-2
	аморфный оксид кремния	1-3
	акриловые мономеры	24-27
20	2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират	0,74-0,77
	полиуретановая смола	0,55-0,61
	2-бутоксизтанол	0,26-0,32
	полипропиленгликоль	0,10-0,20
	октилфениловый эфир полиэтиленгликоля	0,40-0,43
25	полиэтиленоксид	0,010-0,014
	пропиленгликоль	0,55-0,59
	полиуретановая смола	0,055-0,065

### Пример 9

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 9: воду, ксилол, полипропиленгликоль, полисилоксаны, функционализированный полиакрилатный сополимер, алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли 2-амино-2-метил-1-пропанол и 2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли N,N-диэтилэтанамин, полиуретановую смолу и 1-метил-2-пирролидинон. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли фторалифатические полимерные сложные эфиры +(5049P), оставшиеся органические фторсодержащие соединения, толуол и фторсодержащий мономер.

Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через менее 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Жизнеспособность смеси составляла более 4 часов, но меньше 24 часов. Состав композиции описан в таблице 9.

Таблица 9	
Композиция на основе полиуретана	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	55-60
ксилол	0,0025-0,0035
полипропиленгликоль	0,14-0,29
полисилоксаны	0,54-0,56
функционализированный полиакрилатный сополимер	0,25-0,26
алканы	0,11-0,19
2-бутоксизтанол	1,49-1,54
этоксированный алкилфенол	0,002-0,010
диоксид титана	19-24
гидроксид алюминия	1-2
аморфный оксид кремния	1-3
2-амино-2-метил-1-пропанол	0,15-0,17
2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол	0,08-0,010
N,N'-диэтилэтанамин	0,40-1,00
полиуретановая смола	13-15
1-метил-2-пирролидинон	7-8
фторалифатические полимерные сложные эфиры +(5049p)	0,13-0,15
оставшиеся органические фторсодержащие соединения	0,0040-0,0045
толуол	0,0020-0,0025
фторсодержащий мономер	0,0015-0,0020
полиуретановая смола	0,09-0,010
полиуретановая смола	0,39-0,44

### Пример 10

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 10: воду, полиуретановую дисперсию, бензилбензоат, бутиловый эфир дипропиленгликоля, три-н-бутилцитрат и пропиленгликоль. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 200-400 об/мин. В этой рецептуре не нужно было измерять степень перетира по Хегману. Как только смешение было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в сосуд добавляли 2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол и этиленгликоль. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли эмульсию органо-модифицированных полисилоксанов и 1-октадецил-ω-гидроксиполи(окси-1,2-этандиил). Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли неионный полиэтиленовый воск. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 10.

Таблица 10

Композиция на основе полиуретановой дисперсии



Компонент		Диапазон весовых % от всей формулы
5	вода	15-22
	полиуретановая смола	68-75
	бензил бензоат	1-3
	бутиловый эфир дипропиленгликоля	5-7
	три-н-бутилцитрат	0,73-0,76
	пропиленгликоль	0,90-1,00
	2,4,7,9-тетраметил-5-децин-4,7-диол	1-1,1
10	этиленгликоль	0,34-0,37
	эмульсия органо-модифицированных полисилоксанов	0,20-0,22
	1-октадецил-ω-гидроксиполи(окси-1,2-этандин)	0,002-0,010
	неонный полиэтиленовый воск	0,65-0,68

### Пример 11

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 11: воду, пропиленгликоль, полипропиленгликоль, полисилоксаны, натриевую соль поликарбоксилата, алканы, 2-бутоксизтанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли смесь полиуретан/акриловый полимер, 1-этилпирролидин-2-он и 2-(2-бутоксизтокси)этанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли бензоатные эфиры. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу и ферментативно модифицированный крахмал. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 11.

Таблица 11		
Композиция на основе гибридной полиуретаново-полиакриловой дисперсии		
Компонент		Диапазон весовых % от всей формулы
40	вода	52-60
	пропиленгликоль	0,48-0,50
	полипропиленгликоль	0,72-1,45
	полисилоксаны	0,056-0,060
	поликарбоксилат, натриевая соль	0,33-0,36
	алканы	0,56-1,00
	2-бутоксизтанол	0,04-0,10
45	этоксилированный алкилфенол	0,01-0,05
	диоксид титана	19-24
	гидроксид алюминия	1-2,5

аморфный оксид кремния	1-2,5
смесь полиуретан/акриловый полимер	18-20
1-этилпирролидин-2-он	0,48-2,5
2-(2-бутоксietокси)этанол	0,48-2,5
бензоатные эфиры	0,95-1,00
полиуретановая смола	0,23-0,26
полиуретановая смола	0,13-0,16
ферментативно модифицированный крахмал	0,028-0,049

### Пример 12

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 12: воду, пропиленгликоль, ксилол, полипропиленгликоль, полисилоксаны, натриевую соль поликарбоната, алканы, 2-бутоксietанол и этоксилированный алкилфенол. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удовлетворившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли эмульсию акрилового сополимера. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли 2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу и ферментативно модифицированный крахмал. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 12.

Таблица 12

Композиция на основе полиакрилов	
Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	50-57
пропиленгликоль	0,60-0,63
ксилол	0,018-0,022
полипропиленгликоль	0,91-1,90
полисилоксаны	0,33-0,37
поликарбонат, натриевая соль	0,42-0,47
алканы	0,73-1,25
2-бутоксietанол	0,06-0,13
этоксилированный алкилфенол	0,012-0,06
диоксид титана	24-31
гидроксид алюминия	1-3
аморфный оксид кремния	1-3
эмульсия акрилового сополимера	17,0-19,5

2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират	1,20-1,30
полиуретановая смола	0,29-0,33
полиуретановая смола	0,17-0,20
ферментативно модифицированный крахмал	0,03-0,07

### Пример 13

На стадии измельчения в сосуд добавляли по порядку, в диапазонах весовых %, приведенных в таблице 13: воду, ксилол, полипропиленгликоль, полисилоксаны и функционализированные полиакрилатные сополимеры. Затем содержимое перемешивали при низких скоростях до полного диспергирования. Скорость удерживали на уровне не более 100-200 об/мин. Затем в смесь в сосуд добавляли диоксид титана, гидроксид алюминия, аморфный оксид кремния и воду, повышая одновременно скорость, чтобы достичь хорошей турбулентности. Конечное число оборотов устанавливали на уровне 2000-3000 об/мин. Скорость корректировали до тех пор, пока не был достигнут максимальный сдвиг при минимальном перемешивании воздуха, и перемешивали в течение 10-15 минут, или до числа Хегмана 5-6. Удостоверившись, что комков нет, скорость повышали до достижения достаточной турбулентности. Удерживали достаточное число оборотов, одновременно сохраняя температуру в сосуде ниже 95-110°F (35-43,3°C). Число Хегмана в это время составляло по меньшей мере 7. Как только это число Хегмана было достигнуто, скорость перемешивания снижали до тех пор, пока сырье в сосуде не стало просто перемешиваться, и продолжали перемешивать 10-15 минут.

На стадии разбавления в измельченную смесь добавляли 2-амино-2-метил-1-пропанол и 2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли стирол-акрилатный сополимер, содержащий эпоксидную смолы. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли монометилловый эфир дипропиленгликоля. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли 2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Менее чем через 5-10 минут в сосуд добавляли полиуретановую смолу и 2-бутоксизтанол. Скорость удерживали так, чтобы материал перемешивался. Через 15-20 минут продукт расфасовывали. Состав композиции описан в таблице 13.

Таблица 13

Композиция на основе эпоксидной смолы и акриловых полимеров

Компонент	Диапазон весовых % от всей формулы
вода	51-58
ксилол	0,001-0,0015
полипропиленгликоль	0,14-0,30
полисилоксаны	0,024-0,030
функционализированный полиакрилатный сополимер	0,24-0,27
диоксид титана	19-24
гидроксид алюминия	1-2,5
аморфный оксид кремния	1-2,5
2-амино-2-метил-1-пропанол	0,14-0,18
2-(метиламино)-2-метил-1-пропанол	0,008-0,010
стирол-акрилатный сополимер на основе эпоксидной смолы	21-24
монометилловый эфир дипропиленгликоля	19-22
2,2,4-триметил-1,3-пентандиол моноизобутират	19,5-22,5
полиуретановая смола	0,10-0,11

полиуретановая смола	0,39-0,44
2-бутоксигэтанол	0,18-0,24

#### Пример 14

*Качественное определение характеристик стирания у допускающей запись и стирание поверхности*

Цветовые стимулы, то есть излучение от цветного объекта, который производит восприятие этого цвета, может быть измерено. На цветовосприятие влияет не только спектральный характер объекта, но и источник света, под которым он рассматривается. Если спектральное распределение источника света и относительная спектральная отражательная способность объекта известны, то состав спектра, состав, достигающий глаза наблюдателя с нормальным зрением, от объекта, освещенного этим источником, можно рассчитать. Международная комиссия по освещению (МКО) установила методики расчета цветовых контрастов в цветовом пространстве CIELAB. Для считывания цветовых данных можно использовать спектрофотометр X-Rite Sp-62, он рассчитывает эти величины автоматически. Затем эти значения могут быть записаны. Затем изменения могут быть рассчитаны в соответствии с ASTM, метод испытаний D2244, как разности значений  $L^*$ ,  $a^*$ , и  $b^*$ , причем направление цветового контраста описывается абсолютным значением и алгебраическим знаком компонентов,  $-L^*$ ,  $-a^*$ ,  $-b^*$ . Затем значения рассчитываются следующим образом:

$$-L^* = L^*_1 - L^*_0 \quad (1)$$

$$-a^* = a^*_1 - a^*_0 \quad (2)$$

$$-b^* = b^*_1 - b^*_0 \quad (3)$$

где  $L^*_0$ ,  $a^*_0$ ,  $b^*_0$  относятся к эталону, а  $L^*_1$ ,  $a^*_1$ ,  $b^*_1$  относятся к образцу для испытаний. Таблица 14 показывает абсолютные значения и направление каждого цветового параметра и то, какие изменения цвета происходят.

Таблица 14		
Смысл цветовых параметров		
Направление	Параметр изменения цвета	Результат
+	$L^*$	светлее
-	$L^*$	темнее
+	$A^*$	краснее (меньше зеленого)
-	$A^*$	зеленый (меньше красного)
+	$B^*$	желтый (меньше синего)
-	$B^*$	более синий (меньше желтого)

Если выбрать один образец за точку отсчета, то изменение цвета от этой точки отсчета называется цветовым контрастом ( $\Delta E$ ), который рассчитывается из уравнения:

$$\Delta E = [(-L^*)^2 + (-a^*)^2 + (-b^*)^2]^{1/2} \quad (4)$$

#### Пример 15

*Определение характеристик стираемости у допускающей запись и стирание поверхности*

Природа видимых изменений (характеристики стираемости) на допускающей запись и стирание поверхности может быть оценена по видимым изменениям, воспринимаемым после того, как на поверхность были нанесены пометки и последующего стирания пометок. Это может быть охарактеризовано оставлением следов, что можно определить после одного или двух проходов средством стирания для удаления пометок: возможно, пометки могли загрязнить поверхность, и они могли стираться полосами или оставлять пятна. Качество поверхности можно также измерить по загрязненности, которую

можно определить после одного прохода средством стирания по зоне, на которой имеются пометки, от средства стирания может остаться пятно от слабого до темного, типа размытия от записи. Как "оставление следов", так и "загрязненность" могут быть измерены по шкале от нуля до десяти в зависимости от степени, до которой маркировальный материал может быть удален с поверхности. Более низкое число указывает на более хорошие характеристики поверхности.

#### Пример 16

##### *Нанесение покрытия*

Нанесение проводится в чистой, свободной от пыли среде. Перед процессом температура среды в месте нанесения поддерживается на уровне не менее 45°F (7,2°C) в течение минимум 24 часов, и обеспечивается надлежащее проветривание зон нанесения, чтобы свести к минимуму запахи вблизи нанесения. Поверхность окрашиваемой подложки грунтуется, используя неподкрашенную латексную грунтовку для внутренних работ на основе ПВА или винилакрилата, пока цвет имеющейся поверхности не перестанет проглядывать. Грунтовку оставляют до полного высыхания, согласно рекомендациям производителя. Поверхность окрашивают участками шириной приблизительно 2 фута (30,5 см), работая от одного края к другому. Окраску каждого участка завершают прежде чем перейти к другому участку. Чтобы избежать следов перекрывания, границы удерживают влажными. Однослойное покрытие наносится с использованием поролоновых оболочек валика. Оборудование чистится ацетоном или денатуратом. Покрытие оставляют отверждаться на 1 неделю при комнатной температуре, чтобы получить допускающую запись и стирание поверхность.

Допускающая запись и стирание поверхность может подвергаться ежедневному стиранию и чистке стандартным средством сухого стирания или сухой тканью. Для периодической и более тщательной чистки может применяться влажная тряпка.

Если желательно очистить допускающую запись и стирание поверхность или заново покрыть какую-то поврежденную поверхность, проводят деглянцевание первоначальной поверхности путем обработки поверхности шкуркой и нанесение грунтовки перед нанесением покрытия сухого стирания.

##### *Другие варианты осуществления*

Был описан ряд вариантов осуществления. Тем не менее, следует понимать, что могут быть сделаны различные модификации, не выходя за сущность и объем изобретения. Соответственно, другие варианты осуществления охватываются рамками приложенной формулы изобретения.

Например, хотя для нанесения материалов были описаны валики, могут использоваться кисти, предварительно заправленные аппликаторы или пульверизаторы. Когда используются пульверизаторы, сначала можно смешать материалы-предшественники и затем распылить на подложку, или каждый материал-предшественник можно распылять из отдельного выпускного отверстия распылителя, причем смешение предшественников происходит в полете к подложке и/или на подложке.

Хотя были описаны белые доски и стены с покрытием, покрытия могут наноситься на другие формы. Например, обращаясь теперь к фиг.3, любые из описываемых здесь материалов могут быть нанесены на бесконечный лист материала, например, бумагу, получая продукт 50, который содержит подложку 52 и покрытие 54, находящееся на подложке 52. Как показано на фиг.3, продукт 50 можно легко сохранять в форме рулона. При желании продукт 50 можно резать, например, вдоль поперечной линии 60, чтобы получить отдельные листы 70 материала. Далее, согласно фиг.4, листы 70 можно сформировать в продукт 80 в форме блокнота, используя скрепки 82. При желании,

собранные листы могут иметь перфорации 86, что позволяет отрывать листы от блокнота и использовать как мобильный продукт, допускающий запись и стирание.

Для получения покрытий, имеющих допускающую запись и стирание поверхность, могут использоваться смеси полиуретановых материалов и любая одна из, несколько или все описанные здесь эпоксидные смолы, акриловые смолы.

Другие материалы на водной основе могут применяться самостоятельно или в комбинации с другими описанными здесь материалами на водной основе, такими, как полиуретановые материалы. Например, могут применяться эпоксидные смолы в носителе на водной основе. Эти эпоксидные смолы могут применяться в сочетании с различными описанными здесь сшивателями и/или добавками. Например, сшивающий агент может быть ингредиентом, который содержит несколько аминогрупп, тиоловых групп, гидроксильных групп или смеси таких групп. Эпоксидные смолы на водной основе доступны для приобретения от Epoxu Systems, Inc, под названием Enducryl®.

Первый и второй компоненты могут наноситься на подложку, например, распыляя компоненты одновременно, чтобы они смешивались в полете и/или на подложке, и затем необязательно нанося промотор сшивки, такой, как кислота, в смесь первого и второго компонентов, например, в форме раствора. В других вариантах осуществления промотор сшивки наносится на подложку первым, а затем первый и второй компоненты наносятся на подложку, содержащую промотор сшивки.

Первый и второй компоненты можно смешать, например, поочередно добавляя желаемые, заранее определенные количества компонентов из большого барабана в банку с краской, смешивая и затем нанося покрытие на подложку. Преимущество этого способа в том, что сохраняется жизнеспособность компонентов без напрасного расхода компонентов.

Объемом предложенной приложенной формулы охватываются также и другие варианты осуществления.

### Формула изобретения

#### 1. Композиция, содержащая:

компонент изоцианатной смолы, выбранный из группы, состоящей из мономеров гидрофильных алифатических диизоцианатов, олигомеров гидрофильных алифатических диизоцианатов, гомополимеров гидрофильных алифатических диизоцианатов, и их комбинаций, и

компонент смолы акрилового полиола, где по меньшей мере один компонент изоцианатной смолы и компонент смолы акрилового полиола присутствует в носителе на водной основе, и дополнительно, где

а) компонент изоцианатной смолы составляет 20-40% от массы композиции,

б) компонент смолы акрилового полиола составляет 10-20% от массы композиции,

в) компонент изоцианатной смолы и компонент смолы акрилового полиола присутствуют в таких относительных количествах по отношению друг к другу, что когда компонент изоцианатной смолы и компонент смолы акрилового полиола объединяют вместе в условиях окружающей среды, то композиция отверждается с образованием материала, имеющего поверхность, допускающую запись и стирание, причем материал обладает по меньшей мере одной из характеристик, выбранных из группы, состоящей из:

твердость по Сварду более чем 25;

прочность на истирание по Таберу менее чем 150 мг/1000 циклов;

удлинение при разрыве от примерно 5 до примерно 400 процентов;  
 устойчивость к образованию потеков между примерно 4 мил (0,01 см) и примерно 24 мил (0,061 см);

5 контактный угол, измеренный от поверхности материала с помощью деионизированной воды, менее чем примерно 150 градусов; и их комбинацию;

где материал дополнительно отличается тем, что когда на его поверхность наносят пометки маркировальным материалом, содержащим красящее вещество и растворитель, причем растворитель включает в себя одно или более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, 10 кетонов, кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов, уайт-спиритов или их смесей, маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов после проведения более чем примерно 100 циклов написания и стирания на одном и том же месте.

2. Композиция по п.1, где компонент изоцианатной смолы и компонент смолы 15 акрилового полиола присутствуют в таких относительных количествах по отношению друг к другу, что когда компонент изоцианатной смолы и компонент смолы акрилового полиола объединяют вместе в условиях окружающей среды, то композиция отверждается с образованием материала, имеющего поверхность, допускающую запись и стирание, причем материал обладает по меньшей мере одной из характеристик, выбранных из 20 группы, состоящей из:

твердость по Сварду более чем 25;  
 прочность на истирание по Таберу менее чем 150 мг/1000 циклов;  
 удлинение при разрыве от примерно 5 до примерно 400 процентов;  
 устойчивость к образованию потеков между примерно 4 мил (0,01 см) и примерно 25 24 мил (0,061 см);

контактный угол, измеренный от поверхности материала с помощью деионизированной воды, менее чем примерно 150 градусов; и

когда на поверхность наносят пометки маркировальным материалом, содержащим красящее вещество и растворитель, причем растворитель включает в себя одно или 30 более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, кетонов, кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов, уайт-спиритов или их смесей, маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов после поведения более чем примерно 100 циклов написания и стирания на одном и том же месте.

3. Композиция по п.1, дополнительно содержащая диоксид титана, поверхностно- 35 активную добавку, смачиватель, или пеногаситель.

4. Композиция по п.1, дополнительно содержащая пигмент или красящее вещество.

5. Композиция по п.1, где композиция содержит летучее органическое соединение (VOC) в диапазоне от примерно 0 г/л до примерно 350 г/л.

6. Композиция по п.1, где композиция содержит летучее 40 органическое соединение (VOC) в диапазоне от примерно 0 г/л до примерно 50 г/л.

7. Композиция по п.1, причем компонент изоцианатной смолы находится в первом резервуаре, а компонент смолы акрилового полиола находится во втором резервуаре.

8. Композиция по п.7, где один или оба из компонентов изоцианатной смолы и смолы акрилового полиола, находятся в виде дисперсии.

45 9. Композиция по п.1, где компонент изоцианатной смолы выбран из группы, состоящей из гомополимеров гидрофильного алифатического диизоцианата, олигомеров гидрофильного алифатического диизоцианата и их комбинаций.

10. Композиция по п.1, в которой гидрофильный алифатический диизоцианат является

гомополимером гексаметилен-1,6-диизоцианата.

11. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет пористость менее чем примерно 40 процентов.

12. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет толщину от примерно 0,001 дюйма (25,4 мкм) до примерно 0,125 дюйма (0,32 см).

13. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет износостойкость по Таберу от примерно 100 до примерно 125 мг на тысячу циклов.

14. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет содержание VOC в диапазоне от примерно 0 г/л до примерно 350 г/л.

15. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет содержание VOC в диапазоне от примерно 0 г/л до примерно 50 г/л.

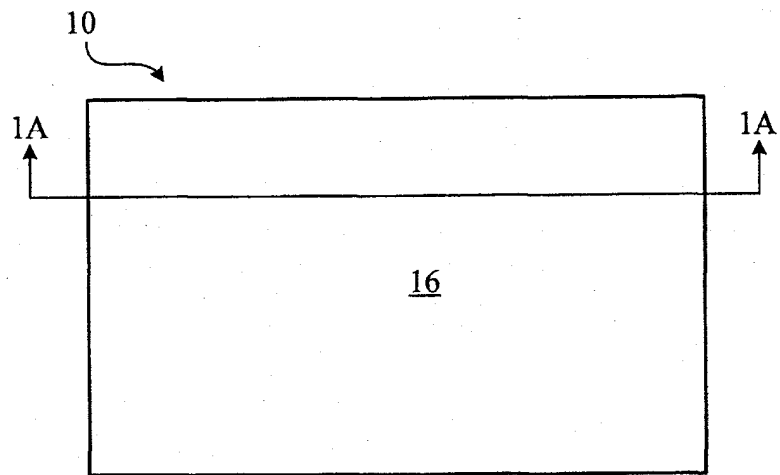
16. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет среднюю шероховатость поверхности  $R_a$  менее чем примерно 7500 нм.

17. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет максимальную шероховатость поверхности  $R_m$  менее чем примерно 10000 нм.

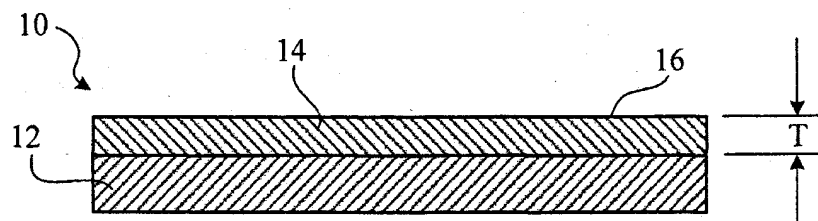
18. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, имеет контактный угол более чем примерно 35 градусов на поверхности.

19. Композиция по п.1, в которой материал, имеющий поверхность, допускающую запись и стирание, отличается тем, что на его поверхность нанесены пометки маркировальным материалом, содержащим красящее вещество и растворитель, причем растворитель включает в себя одно или более из воды, спиртов, алкоксиспиртов, кетонов, кетоспиртов, сложных эфиров, ацетатов, уайт-спиритов или их смесей, и маркировальный материал можно стереть с допускающей запись и стирание поверхности по существу без следов после проведения более чем примерно 5000 циклов записи-стирания.

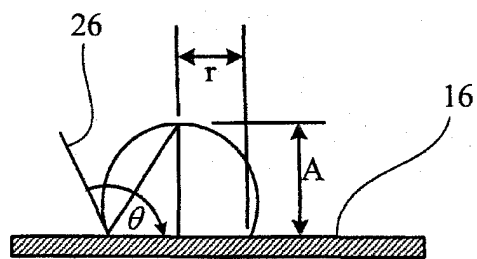




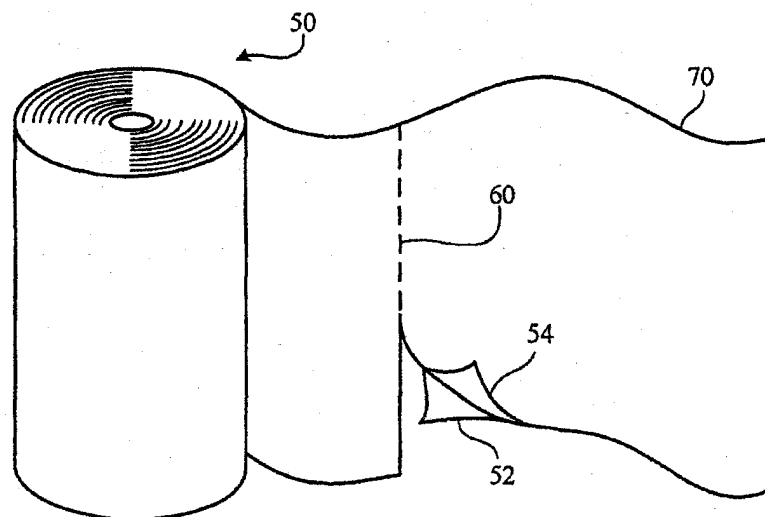
ФИГ. 1



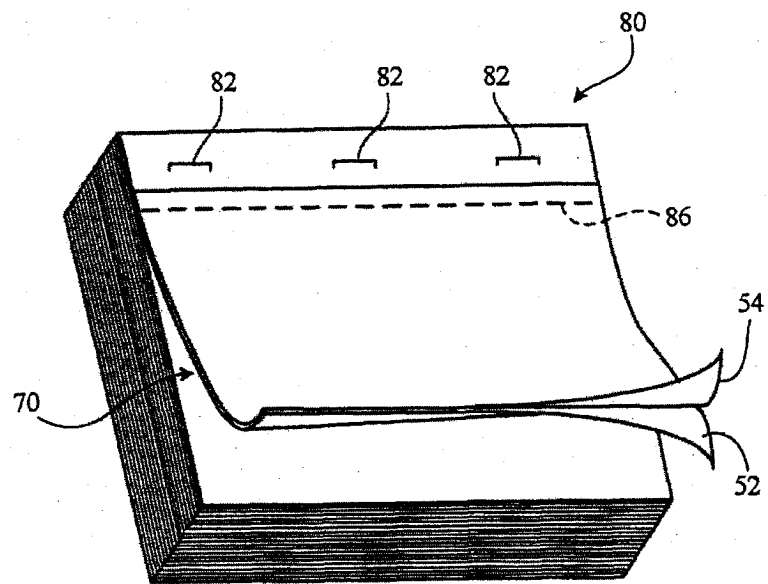
ФИГ. 1А



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4