



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005113228/04, 26.09.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.09.2003

(30) Конвенционный приоритет:
01.10.2002 (пп.1-14) EP 02079076.2

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2005

(45) Опубликовано: 20.10.2007 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 19807504 A, 26.08.1999. GB 1208907
A, 14.10.1970. EP 0842963 A, 20.05.1998. SU
422264 A1, 05.09.1978.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 03.05.2005

(86) Заявка РСТ:
EP 03/10936 (26.09.2003)

(87) Публикация РСТ:
WO 2004/031256 (15.04.2004)

Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Е.Е.Назиной, рег. № 517

(72) Автор(ы):

ВАН ДЕН БЕРГ Кеймпе Ян (NL),
ХОБЕЛЬ Клаус (NL),
ВАН ОРСХОТ Йозефус Кристиан (NL),
ВАН БЭЛЕН Ян Корнелис (NL),
КЛИНКЕНБЕРГ Хэйг (NL)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦО НОБЕЛЬ КОАТИНГС ИНТЕРНЭШНЛ Б.В.
(NL)

(54) КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ СОЕДИНЕНИЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СПИРТО-ОРТОСИЛИКАТНУЮ ГРУППУ

(57) Реферат:

Композиция для покрытия, включающая гетероциклическое соединение кремния, содержащее, по меньшей мере, одну спирто-ортосиликатную группу и сшивающий агент, взаимодействующий с гидроксильными группами. Композиция для покрытия имеет низкое содержание летучих органических растворителей и отверждается при 5°C, а отвержденная композиция для покрытия не содержит непрореагировавших

низкомолекулярных блокирующих агентов, которые могли бы выделяться в окружающую среду при отверждении или эксплуатации. Кроме того, отношение жизнеспособность:время сушки композиций для покрытия согласно изобретению особенно благоприятное. Композиция для покрытий может использоваться для отделки и вторичной отделки автомобилей и больших транспортных средств, а также в качестве клея. 4 н. и 10 з.п. ф-лы, 4 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C09D 175/04 (2006.01)*C09J 175/04* (2006.01)*C08G 18/38* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005113228/04, 26.09.2003**(24) Effective date for property rights: **26.09.2003**(30) Priority:
01.10.2002 (cl.1-14) EP 02079076.2(43) Application published: **10.11.2005**(45) Date of publication: **20.10.2007 Bull. 29**(85) Commencement of national phase: **03.05.2005**(86) PCT application:
EP 03/10936 (26.09.2003)(87) PCT publication:
WO 2004/031256 (15.04.2004)Mail address:
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. E.E.Nazinoj, reg. № 517**

(72) Inventor(s):

**VAN DEN BERG Kejmpe Jan (NL),
KhOBEL' Klaus (NL),
VAN ORSKhOT Jozefus Kristian (NL),
VAN BEhLEN Jan Kornelis (NL),
KLINKENBERG Khehjpg (NL)**

(73) Proprietor(s):

**AKTsO NOBEL' KOATINGS INTERNEhShNL B.V.
(NL)**(54) **COMPOSITION FOR COATS INCLUDING COMPOUND CONTAINING ALCOHOL-ORTHOSILICATE GROUP**

(57) Abstract:

FIELD: compositions for coats.

SUBSTANCE: proposed composition includes heterocyclic silicon compound containing at least one alcohol-orthosilicate group and cross-linking agent interacting with hydroxylic groups. Proposed composition has low content of volatile organic solvents and is hardened at temperature of 5°C ; hardened composition contains no unreacted low-

molecular blocking agents which are likely to evolve into surrounding atmosphere at hardening or during operation. Besides that, ratio of life to time to drying time is favorable. Proposed composition may be used for finishing and secondary finishing of automobiles and large transport facilities; it may be also used as an adhesive.

EFFECT: enhanced efficiency.

14 cl, 4 tbl

Изобретение относится к композиции для покрытия, включающей гетероциклическое соединение кремния и взаимодействующий с гидроксильными группами сшивающий агент, к способу отверждения композиции и использованию композиции.

Такая композиция известна из патента Великобритании GB1208907. Указанная публикация описывает двухкомпонентные полиуретановые композиции, содержащие полиуретановый форполимер с остаточными изоцианатными группами и пентакоординированное комплексное соединение кремния. Комплексное соединение кремния несет заряд и содержит катион, образованный амином, как противоион. При нагревании композиции до 177°C из комплексного соединения кремния выделяется амин, и амин вызывает отверждение форполимера с изоцианатными функциональными группами.

Рассматриваемая композиция имеет несколько недостатков. Во-первых, пентакоординированный комплекс кремния представляет собой кристаллическое твердое вещество с низкой растворимостью в органических растворителях и в полиуретановом форполимере. Поэтому такие композиции не подходят для получения композиции для покрытия, имеющей низкое содержание летучих органических растворителей, отвечающей существующим и будущим законодательствам по защите окружающей среды. Вторым недостатком композиции, раскрытой в патенте Великобритании 1208907, является температура ее отверждения 177°C. Такая высокая температура отверждения нежелательным образом ограничивает возможные области применения композиции. Таким образом, композиция не подходит для вторичной отделки автомобилей, больших транспортных средств, аэропланов или субстратов, которые не могут выдерживать высокие температуры отверждения, например из пластика или древесины.

В-третьих, комплексное соединение кремния просто служит блокирующим агентом для амина, который вызывает отверждение форполимера с изоцианатными функциональными группами. Таким образом, часть пентакоординированного комплексного соединения кремния, остающаяся после выделения амина, не будет образовывать часть формируемой поперечно-сшитой структуры. Скорее она останется погруженной в полимерную матрицу в виде низкомолекулярного соединения. Это приведет к ухудшению свойств поперечно-сшитого полимера и дополнительно увеличит риск выделения низкомолекулярного соединения в окружающую среду в процессе отверждения или эксплуатации.

Изобретение относится к композиции для покрытия вышеупомянутого типа, которая не связана с вышеупомянутыми недостатками.

Композиция для покрытия настоящего изобретения включает соединение, содержащее, по меньшей мере, одну спиро-ортосиликатную группу (далее по тексту спиро-ортосиликат будет сокращенно называться СОС) и сшивающий агент, взаимодействующий с гидроксильными группами.

Следует отметить, что патентная заявка Германии DE 19807504-A раскрывает способ поверхностного сшивания сверх абсорбирующих полимерных частиц, в которых в качестве сшивающих агентов использованы соединения, содержащие СОС группы. Сшивание протекает по механизму трансэтерификации при повышенной температуре, предпочтительно при температуре от 120°C до 220°C. Сообщается, что сшитые по поверхности сверхабсорбирующие полимерные частицы обладают повышенным влагопоглощением. В этой публикации не раскрыты композиции для покрытия.

Содержащие СОС-группы соединения имеют четырехвалентный атом кремния. Такие соединения обычно имеют хорошую растворимость в органических растворителях и смешиваются со сшивающими агентами, взаимодействующими с гидроксильными группами. Во многих случаях содержащие СОС-группы соединения представляют собой низковязкие жидкости. Поэтому композиция для покрытия настоящего изобретения может быть составлена в виде композиции для покрытия, имеющей низкое содержание летучих органических растворителей. В объем притязаний настоящего изобретения также входит приготовление композиции для покрытия, не содержащей летучих органических растворителей.

Композиции для покрытия настоящего изобретения могут быть отверждены при более низкой температуре, чем композиции, раскрытые в патенте Великобритании GB 1208907,

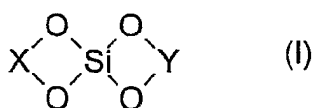
например, при такой низкой температуре, как 5°C.

Композиции для покрытия настоящего изобретения представляют собой композиции, содержащие скрытые гидроксильные группы. В присутствии воды или влаги воздуха СОС-группы будут гидролизироваться с образованием спиртовых гидроксильных групп и
 5 силанольных групп. Установлено, что, когда взаимодействующий с гидроксильными группами сшивающий агент, т.е. соединение, содержащее, по меньшей мере, две группы, взаимодействующие с гидроксильными группами, присутствует в композиции для покрытия, разблокированные спиртовые гидроксильные группы могут взаимодействовать с группами, реакционноспособными относительно гидроксильных групп, с образованием поперечно-
 10 сшитого полимера. Кроме того, образующиеся силанольные группы могут принимать участие в реакции со сшивающим агентом, взаимодействующим с гидроксильными группами, или могут взаимодействовать друг с другом в реакции конденсации, или участвуют в обоих процессах. Таким образом, отвержденная композиция для покрытия настоящего изобретения по существу не содержит непрореагировавших
 15 низкомолекулярных блокирующих агентов, которые могли бы выделяться в окружающую среду в процессе отверждения или эксплуатации.

Кроме того, вследствие стабильности содержащих СОС-группы соединений в отсутствие влаги отношение жизнеспособность:время сушки композиций для покрытия согласно изобретению особенно благоприятно, так как гидролиз СОС-групп протекает только в
 20 присутствии воды или влаги. Пленки покрытия, полученные из композиций для покрытия согласно изобретению, также проявляют высокую стойкость при мойке автомобилей, т.е. стойкость к повреждениям и/или потеря глянца как следствие обработки при мойке автомашин.

Содержащие СОС-группы соединения могут быть использованы как основные связующие или как реакционные разбавители в композициях для покрытия настоящего изобретения.

СОС-группы могут быть представлены следующей структурной формулой (I)



где X и Y могут быть одинаковыми или различными и представляют остаток линейного или разветвленного полиола. Предпочтительно полиолом является диол, содержащий от 2
 35 до 80 атомов углерода, предпочтительно содержащий от 2 до 20 атомов углерода и наиболее предпочтительно содержащий от 2 до 10 атомов углерода. Пригодными для использования диолами являются p,z - диолы, где z-р означает целое число от 1 до 17. Указанные p,z-диола могут необязательно содержать один или несколько гетероатомов из группы атомов, включающей кислород, азот, серу и фосфор, и/или одну или несколько
 40 групп, выбранных из группы, включающей амид, тиаомид, сложный тиоэфир, уретан, мочевины, сульфон, сульфокси, простой эфир, сложный эфир и другие ненасыщенные олефиновые группы. p,z-Диолы могут необязательно быть замещенными одной или несколькими группами, выбранными из числа таких групп, как эпоксидная, циано, галоген, аминная, тиольная, гидроксильная, нитро, фосфор, сульфокси, амидо, простая эфирная, сложная эфирная, мочевины, уретановая, сложнотиоэфирная, тиаомидная,
 45 амидная, карбоксильная, карбонильная, арильная, ацильная и олефин-ненасыщенные группы.

В объем настоящего изобретения также входит то, что либо X или Y, либо оба радикала образуют часть полимерной или олигомерной структуры или содержат связи с ней.

Настоящие соединения с СОС-группами известны как таковые и могут быть получены
 50 несколькими путями.

Одним таким путем является реакция диола с подходящим производным кремния, таким как тетраалкилортосиликат или тетрагалогенид кремния. Такие реакции описаны С.Л.Фрие в Journal of Organic Chemistry 34 (1968), pp. 2496-2499. Подходящие для применения

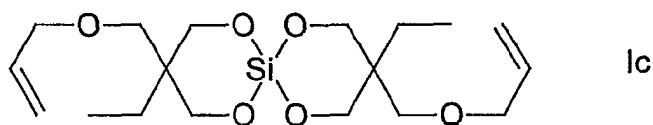
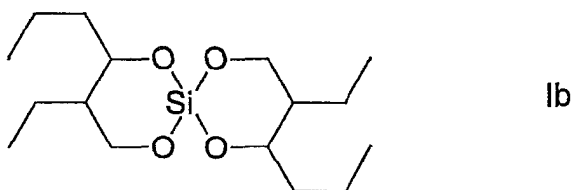
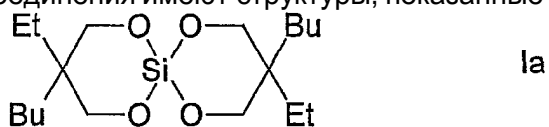
диолы для этой реакции те, что описаны выше.

Альтернативный путь получения содержащих СОС-группы соединений описан Wongkasemijit et al., в Tetrahedron, 57 (2001), pp. 3997-4003. В этой публикации описан прямой синтез содержащих СОС-соединений из коллоидального диоксида кремния и 1,2-диолов или 1,3-диолов.

Соединения, содержащие СОС-группы, где X и Y представляют остатки p,z-диолов, где z-р находятся в интервале от 1 до 14, являются предпочтительными, более предпочтительно z-р находятся в интервале от 1 до 5. Примерами таких предпочтительных p,z-диолов являются диолы, в которых z-р равно 1, такие как этиленгликоль, 1,2-пропандиол, 1,2-бутандиол, 2,3-бутандиол, 1,2-гександиол, 2,3-диметил-2,3-бутандиол (пинакол); p-z-диолы, в которых z-р равно 2, такие как 1,3-пропандиол, 2-бутил-2-этил-1,3-пропандиол, 2-этил-1,3-гександиол и 2,2-диметил-1,3-пропандиол; и p-z-диолы, в которых z-р равно 3, такие как 2,5-гександиол, простые триметилпропановые моноэфиры 2-метил-1,4-пентандиола и простые диэфиры пентаэритрита.

Также пригодными для использования являются триметилпропан, пентаэритрит и простые моноэфиры пентаэритрита.

В дополнительном предпочтительном варианте осуществления изобретения в содержащих СОС-группы соединениях X и Y равны. Особенно предпочтительно, когда X и Y выбраны из остатков 2-бутил-2-этил-1,3-пропандиол, 2-этил-1,3-гександиол и простой моноаллиловый эфир триметилпропана. Эти предпочтительные содержащие СОС-группы соединения имеют структуры, показанные формулами Ia, Ib и Ic соответственно.



Различные регио- и стереоизомеры структур, представленных формулами Ia, Ib и Ic, должны рассматриваться как включенные в формулы.

Композиция для покрытия согласно настоящему изобретению включает сшивающий агент, взаимодействующий с гидроксильными группами, содержащий, по меньшей мере, две группы, взаимодействующие с гидроксильными группами. Примерами подходящих соединений, взаимодействующих с гидроксильными группами, являются изоцианаты, тиоизоцианаты, эпоксиды, эписульфиды, ацетали, карбоновые кислоты, ангидриды карбоновых кислот, сложные эфиры карбоновых кислот, карбодиимиды, алкоксисилановые группы, акцепторные группы Михаэля и этерифицированные аминные группы. Кроме того, включены также смеси упомянутых групп.

Примерами соединений, содержащих, по меньшей мере, две изоцианатные группы, являются алифатические, алициклические и ароматические полиизоцианаты, такие как триметилендиизоцианат, 1,2-пропилендиизоцианат, тетраметилендиизоцианат, 2,3-

бутилендиизоцианат, гексаметилендиизоцианат, октаметилендиизоцианат, 2,4-триметилгексаметилендиизоцианат, 2,4,4-триметилгексаметилендиизоцианат, додекаметилендиизоцианат, α, α' -дипропиловый простой эфир диизоцианата, 1,3-циклопентилдиизоцианат, 1,2-циклогексилдиизоцианат, 1,4-

5 циклогексилдиизоцианат, 4-метил-1,3-циклогексилдиизоцианат, 4,4'-дициклогексилдиизоцианатметан, 3,3'-диметил-4,4'-дициклогексилдиизоцианатметан, м- и п-фенилендиизоцианат, 1,3- и 1,4-бис(изоцианатметил)бензол, 1,5-диметил-2,4-бис(изоцианатметил)бензол, 1,3,5-триизоцианатбензол, 2,4- и 2,6-толуолдиизоцианат, 2,4,6-толуолтриизоцианат, $\alpha, \alpha, \alpha, \alpha'$ -тетраметил о-, м- и п-ксилилендиизоцианат, 4,4'-
10 дифенилендиизоцианатметан, 4,4'-дифенилендиизоцианат, 3,3'-дихлор-4,4'-дифенилендиизоцианат, нафтаден-1,5-диизоцианат, изофорондиизоцианат, 3-изоцианатметил-1-метил-1-изоцианатоциклогексан, лизинтриизоцианат, 4-изоцианатометил-1,8-октандиизоцианат и трансвинилидендиизоцианат и смеси вышеупомянутых полиизоцианатов.

15 Кроме того, такие соединения могут представлять собой аддукты полиизоцианатов, например биуреты, изоцианураты, аллофанаты, уретдионы и их смеси. Примерами таких аддуктов являются изоцианурат гексаметилендиизоцианата, доступный от фирмы Rhodia под торговым названием Tolonate® HDT, уретдион гексаметилендиизоцианата, доступный от фирмы Bayer под торговым названием Desmodur® N3400, аллофанат
20 гексаметилендиизоцианата, доступный от фирмы Bayer под торговым названием Desmodur® LS 2101, и изоцианурат изофорондиизоцианата, доступный от фирмы Degussa под торговым названием Vestanat® T1890. Другими примерами пригодных аддуктов являются аддукт двух молекул гексаметилендиизоцианата или изофорондиизоцианата с диолом, таким как этиленгликоль, аддукт 3-х молекул гексаметилендиизоцианата с 1-й
25 молекулой воды, аддукт 1-й молекулы триметилолпропана с 3-мя молекулами изофорондиизоцианата и аддукт 1-й молекулы пентаэритрита с 4-мя молекулами толуолдиизоцианата.

Кроме того, подходящими для использования являются (со)полимеры на основе мономеров с функциональными изоцианатными группами, такие как α, α' -диметил-м-
30 изопропенилбензилизоцианат или 2-изоцианатоэтилметакрилат. В заключение, вышеперечисленные изоцианаты и аддукты на их основе могут присутствовать в виде блокированных изоцианатов, о чем известно специалистам в данной области.

Примерами соединений, содержащих, по меньшей мере, две эпоксидные группы, являются твердые или жидкие эпоксисоединения, такие как простые ди- или
35 полиглицидиловые эфиры алифатических, циклоалифатических или ароматических гидроксильных соединений, таких как этиленгликоль, глицерин, циклогександиол, мооядерные ди- или поливалентные фенолы, бисфенолы, такие как Бисфенол-А и Бисфенол-Ф, и многоядерные ди- или поливалентные фенолы; простые полиглицидиловые эфиры фенолформальдегидных новолаков; эпоксидированный дивинилбензол;
40 эпоксидированные соединения, содержащие изоциануратные группы; эпоксидированные полиалкандиены, такие как эпоксидированный полибутадиев; гидантоиновые эпоксидированные смолы; эпоксидированные смолы, полученные эпоксидированием алифатических и/или циклоалифатических алкенов, такие как дипентендиоксид, дициклопентадиендиоксид и винилциклогексендиоксид; и содержащие глицидиловые группы смолы, такие как сложные полиэфиры или полиуретаны, содержащие две или
45 несколько глицидиловых групп на молекулу; или смеси вышеупомянутых эпоксисоединений. Предпочтительно используют вышеназванные циклоалифатические соединения, содержащие две или несколько эпоксидных групп.

Альтернативно, используют (со)полимер этилен-ненасыщенных соединений, содержащих эпоксидные группы, такие как глицидил(мет)акрилат, N-
50 глицидил(мет)акриламид и/или простой аллилглицидиловый эфир, и, при желании, один или несколько сополимеризуемых, этилен-ненасыщенных мономеров.

Примеры соединений, содержащих, по меньшей мере, две ацетальные группы, раскрыты, например, в таких патентных публикациях, как патент США 4788288, патент США

4864055, патент США 5155170, патент США 5336807 и WO 03/074620. Другие пригодные для использования соединения с ацетальными функциональными группами включают соединения, полученные по реакции аминобутиральдегида ди(м)этилацетата (АБДА) и (со)олигомеров или (со)полимеров, содержащих карбоксисложноэфирные, изоцианатные или циклокарбонатные функциональные группы, например сложный полиэфир, полиакрилат и полиуретан. Примером такого полимера является сополимер глицеринциклокарбонатметакрилата, -бутилакрилата и -стирола. Кроме того, могут быть использованы смеси соединений, содержащих, по меньшей мере, две ацетальные группы.

Примеры соединений, содержащих, по меньшей мере, две карбоксильные группы, включают группы насыщенных или ненасыщенных алифатических, циклоалифатических и ароматических поликарбоновых кислот, таких как малоновая кислота, янтарная кислота, адипиновая кислота, азелаиновая кислота, себациновая кислота, декандикарбоновая кислота, димер жирной кислоты, малеиновая кислота, тетрагидрофталева кислота, гексагидрофталева кислота, гексагидроэндометилтен тетрагидрофталева кислота, фталева кислота, изофталева кислота, терефталева кислота, тримеллитинова кислота, пиромеллитинова кислота, 3,6-дихлорфталева кислота, тетрахлорфталева кислота и их смеси.

Примеры соединений с функциональными группами ангидридов карбоновых кислот включают аддитивные полимеры на основе мономерных ненасыщенных циклических ангидридов, например малеинового ангидрида, итаконового ангидрида или цитраконового ангидрида. Кроме того, могут быть использованы сополимеры указанных мономерных ангидридов и одного или нескольких этилен- ненасыщенных мономеров. Упомянутые сополимеры могут содержать 10-50 мас.% ангидридных групп.

Примерами этилен-ненасыщенных мономеров являются стирол, замещенный стирол, винилхлорид, винилацетат и сложные эфиры акриловой и метакриловой кислот, например метил(мет)акрилат, этил(мет)акрилат, пропил(мет)акрилат, изопропил(мет)акрилат, бутил(мет)акрилат, т-бутил(мет)акрилат, н-гексил(мет)акрилат, 2-этилгексил(мет)акрилат, циклогексил(мет)акрилат, 2,2,5-триметилциклогексил(мет)акрилат и изоборнил(мет)акрилат. (Со)полимеры с ангидридными функциональными группами могут содержать небольшие количества, например от 1 до 10 мас.%, групп этилен-ненасыщенных карбоновых кислот, например (мет)акриловой кислоты. Молекулярная масса (со)полимеров с ангидридными функциональными группами предпочтительно составляет 1000-50000.

Когда композицию согласно настоящему изобретению используют как композицию для верхних покрытий, вышеупомянутый этилен-ненасыщенный мономер предпочтительно используют в молярном отношении 1:1 с мономерным ангидридом, как описано в патенте США 4798745.

В альтернативном варианте воплощения соединением с функциональными ангидридными группами карбоновых кислот может быть аддукт мономерного ангидрида и полимера, содержащего функциональные группы. Примерами таких аддуктов являются аддукт полибутадиена или сополимера бутадиен/стирол с малеиновым ангидридом; аддукт малеинового ангидрида и сополимера стирол/аллиловый спирт, этерифицированный ненасыщенной жирной кислотой, смолой терпена и малеиновым ангидридом; аддукты гидроксилсодержащих полимеров и мономерных ангидридов, например сополимеры гидроксипропил(мет)акрилата или стирол/аллилового спирта и трикарбоксильного соединения, способного образовывать ангидридные группы, такие как те, что описаны в EP-A-0025917; аддукт тримеллитинового ангидрида с полиолом, такой как описанный в EP-A-0134691; и аддукт полимера, содержащего тиольные группы, с ненасыщенным циклическим ангидридом, таким как малеиновый ангидрид, итаконовый ангидрид или цитраконовый ангидрид. Кроме того, могут быть использованы смеси соединений с ангидридными функциональными группами.

Подходящие для применения соединения со сложноэфирными группами на основе карбоновых кислот известны специалистам в данной области. Примеры включают аддитивные (со)полимеры сложных эфиров (мет)акриловой кислоты и сложных эфиров, по

меньшей мере, дифункциональных карбоновых кислот, таких как димеры жирных кислот. Предпочтительно, чтобы сложные эфиры низших алкиловых спиртов были использованы в качестве сшивающего агента, взаимодействующего с гидроксильными группами.

Соединения и смолы с алкоксисилановыми группами, пригодные для использования в качестве сшивающего агента, взаимодействующего с гидроксильными группами, в композиции согласно изобретению, хорошо известны специалистам в данной области. Примеры их описаны в WO 98/23691. Дополнительными примерами соединений с алкоксисилановыми функциональными группами являются алкоксисиланы следующей структурной формулы:

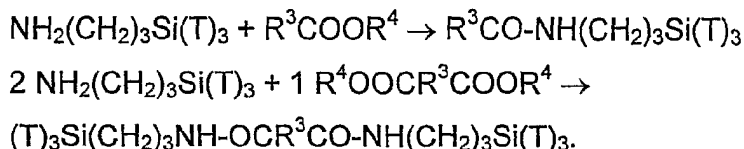


где Т представляет собой гидролизуемую группу, такую как -OCH₃, -OC₂H₅, -OCH(CH₃)₂ или -OC₂H₄OCH₃, и

R₁ и R₂ представляют собой реакционноспособные группы, которые могут быть одинаковыми или различными. Примеры таких реакционноспособных групп включают винильные, аминоалкильные, теоалкильные, эпоксиалкильные и метакрилоксиалкильные группы. Кроме того, могут быть использованы продукты взаимодействия соединений с алкоксисилановыми функциональными группами, смеси соединений с алкоксисилановыми функциональными группами и/или продукты их взаимодействия.

Примеры алкоксисиланов с винильными функциональными группами включают винилтриэтоксисилан и винилтриметоксисилан. В качестве примера продукта взаимодействия алкоксисилана с функциональными винильными группами можно упомянуть силиконовую смолу, образованную в результате реакции CH₂=CH-Si(T)₃ и стирола.

Продукты взаимодействия алкоксисиланов с аминными функциональными группами могут быть получены по реакции таких силанов со сложными эфирами карбоновых кислот R³(COOR⁴)_n, где n представляет собой целое число, по меньшей мере, 1, R³ является линейной или разветвленной, необязательно ненасыщенной, углеводородной группой, и R⁴ представляет собой низшую алкильную группу, например C₁₋₄ алкильную группу, например:



Например, аддукт 1-го моль диэтилмалоната и 2-х моль 3-аминопропилтриметоксисилана является подходящим для использования алкоксисилансодержащим соединением. Кроме того, пригодными для использования являются продукты взаимодействия аминифункциональных алкоксисиланов с соединениями, содержащими изоцианатные функциональные группы.

Одним из примеров продуктов взаимодействия эпоксифункционального силанового соединения является продукт взаимодействия β-(3,4-эпоксициклогексил)этилтриметоксисилана с аминами, кислотами и спиртами.

Примерами продуктов взаимодействия метакрилоксиалкилтриалкоксисиланов являются продукты взаимодействия γ-метакрилоксипропилтриметоксисилана и γ-метакрилоксипропилтри(β-метоксиэтокси)силана с винилфункциональными мономерами, такими как стирол и метилметакрилат.

Соединения с акцепторными группами Михаэля, пригодные для использования в качестве сшивающего агента, взаимодействующего с гидроксильными группами, включают любые соединения, содержащие две или несколько олефин-ненасыщенных групп, с

олефин-ненасыщенными группами, содержащими, по меньшей мере, одну электроноакцепторную функциональную группу, соединенную с атомом углерода в ненасыщенной связи, как описано в публикации WO 00/64959, включенной в данное описание в качестве ссылки.

- 5 Подходящие для использования соединения, содержащие этерифицированные аминогруппы, обычно известны специалистам. Примерами являются мочевиные смолы, гуанаминные смолы и меламиновые смолы и их смеси. Примерами мочевиных смол являются этерифицированная метилполмочевина, бутилмочевина и изобутилмочевина. Одним примером гуанаминовой смолы является тетра(метоксиметил)бензогуанамин.
- 10 Примерами меламиновых смол являются гекса(метоксиметил)меламин (ГМММ) и изобутилированный меламин.

Можно также использовать смеси вышеупомянутых соединений, взаимодействующих с гидроксильными группами.

- Предпочтительно, чтобы композиция для покрытия настоящего изобретения включала
- 15 соединение, содержащее, по меньшей мере, две изоцианатные группы, в качестве реакционноспособного к гидроксильным группам сшивающего агента.

- Помимо раскрытых СОС-функциональных соединений и указанных реакционноспособных к гидроксильным группам соединений в композициях для покрытий настоящего изобретения могут присутствовать другие соединения. Такими соединениями
- 20 могут быть основные связующие и/или реакционноспособные разбавители, необязательно содержащие реакционноспособные группы, которые могут сшиваться вышеуказанными гидроксилсодержащими соединениями и/или реакционноспособными к гидроксильным группам соединениями. Примеры включают гидроксилсодержащие связующие, например, сложные полиэфирполиолы, такие как те, что описаны Н. Wagner et al., Lackkunstharze, 5th Ed., 1971 (Carl Hanser Verlag, Munich), простые полиэфирполиолы, полиакрилатполиолы,
- 25 полиуретанполиолы, ацетобутират целлюлозы, гидроксилсодержащие эпоксидные смолы, алкиды и дендримерные полиолы, такие как те, что описаны в международной патентной публикации WO 93/17060. Кроме того, могут присутствовать гидроксилсодержащие олигомеры и мономеры, такие как касторовое масло и триметилпропан. В частности, композиция для покрытия также может включать другие скрытые гидроксил
- 30 функциональные соединения, такие как соединения, содержащие группы бициклического сложного ортоэфира или сложного спиро-ортоэфира. Эти соединения и их использование описаны в WO 97/31073.

- Композиции для покрытия настоящего изобретения также могут включать олигомеры и полимеры с функциональными тиольными группами, например, как те, что описаны в
- 35 международной патентной публикации WO 01/92362.

- Наконец, могут присутствовать кетоновые смолы, сложные эфиры аспарагиловой кислоты и соединения со скрытыми или не скрытыми функциональными аминогруппами, такие как оксазолидины, кетимины, альдимины, диимины, вторичные амины и полиамины. Эти и другие соединения известны специалистам и упоминаются помимо указанных в
- 40 патенте США 5214086.

- В композициях для покрытия согласно изобретению эквивалентное отношение реакционноспособных к гидроксильным группам групп к спиртовым гидроксильным группам предпочтительно составляет величину в интервале между 0,5 и 4,0, более
- 45 предпочтительно в интервале между 0,7 и 2,5. Под спиртовыми гидроксильными группами подразумевается сумма скрытых спиртовых гидроксильных групп и необязательно присутствующих не скрытых спиртовых гидроксильных групп. Таким образом, силанольные группы не включены в определение спиртовых гидроксильных групп.

- Изобретение дополнительно включает способ отверждения композиций для покрытия настоящего изобретения. В частности, скрытые спиртовые гидроксильные группы и
- 50 силанольные группы СОС-функциональных соединений необходимо деблокировать. Спиртовые гидроксильные группы взаимодействуют с реакционноспособными к гидроксильным группам группами сшивающих агентов. Образующиеся силанольные группы могут либо участвовать в реакции со сшивающим агентом, реакционноспособным по

отношению к гидроксильным группам, либо взаимодействуют друг с другом в реакции конденсации, обеспечивая отверждение композиции настоящего изобретения.

Деблокирование скрытых спиртовых гидроксильных групп и силанольных групп СОС-содержащих соединений происходит под влиянием воды в виде, например, влаги воздуха или добавленной воды. Указанные реакции деблокирования могут быть ускорены в присутствии подходящего катализатора деблокирования, например, кислоты или основания. Предпочтительно катализатор деблокирования выбран из кислот Льюиса, оснований Льюиса и оснований Бренстеда. Примерами целесообразных катализаторов являются дилаурат дибутилолова, 1,4-диазабицикло[2.2.2]октан и 1,8-диазабицикло[4.5.0]ундец-7-ен. Катализатор деблокирования может быть использован в количестве от 0 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,001 до 5 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,01 до 1 мас.%, в расчете по сухому остатку (т.е. количеству содержащих СОС-группы соединений, реакционноспособных относительно гидроксильных групп соединений и, необязательно, вышеупомянутых других соединений).

Реакция деблокированных спиртовых гидроксильных групп СОС-содержащих соединений, реакционноспособных к гидроксильным группам групп сшивающего агента, образованных силанольных групп и, необязательно, дополнительных соединений, присутствующих в композиции для покрытия, включающей гидроксильные группы или группы, взаимодействующие с гидроксильными группами, предпочтительно протекает под воздействием катализатора структурирования. Такие катализаторы известны специалистам в данной области. Катализатор структурирования может быть использован в количестве от 0 до 10 мас.%, предпочтительно от 0,001 до 5 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0,01 до 1 мас.%, в расчете по сухому остатку (т.е. количеству содержащего СОС-группы соединения, соединения, взаимодействующего с гидроксильными группами и, необязательно, вышеупомянутых других соединений).

В качестве примера различных взаимодействующих с гидроксильными группами групп можно назвать следующие катализаторы структурирования. Полиизоцианаты: дилаурат диметилолова, дилаурат дибутилолова, диацетат дибутилолова, октоат олова, дихлорид диметилолова, октоат цинка, хелат алюминия и катализаторы на основе циркония или висмута; полиэпоксидные соединения: третичные амины и кислоты Льюиса, такие как BF_3 или его органические комплексы; полиацетальные соединения: паратолуолсульфоновая кислота и додецилбензолсульфоновая кислота; соединения поликарбоновых кислот: додецилбензолсульфоновая кислота, соединения полиангидридов и соединения сложных эфиров карбоновых кислот; оловоорганические соединения, органические соединения титана, кислоты и основания; соединения алкоксисиланов: оловоорганические соединения, фосфорная кислота, паратолуолсульфоновая кислота, додецилбензолсульфоновая кислота и третичные амины; акцепторные группы Михаэля: сильные кислоты и основания, например алкоголяты щелочных металлов, третичные амины; и этерифицированные аминогруппы: додецилбензолсульфоновая кислота.

Следует отметить, что в некоторых случаях указанный катализатор деблокирования и указанный катализатор структурирования могут быть идентичными, т.е. один катализатор может катализировать и процесс деблокирования содержащего СОС-группы соединения, и вышеупомянутые реакции поперечного сшивания.

Вследствие отличной жизнеспособности композиции для покрытия настоящего изобретения она может быть составлена в виде однокомпонентной системы.

Альтернативно, композиция для покрытия согласно изобретению может представлять собой часть многокомпонентной системы, например двухкомпонентной системы. Например, один компонент может включать и соединение, содержащее СОС-группы, и соединение, взаимодействующее с гидроксильными группами. Второй компонент может включать катализатор деблокирования для гидролиза содержащего СОС-группы соединения.

В альтернативном варианте может быть использована трехкомпонентная система. Например, один компонент может включать СОС-содержащее соединение. Вторым компонентом может быть взаимодействие с гидроксильными группами соединения. Третий компонент может включать катализатор деблокирования для гидролиза СОС-

функционального соединения.

Композиция для покрытия может дополнительно включать обычные добавки, такие как растворители, пигменты, наполнители, выравниватели, эмульгаторы, пеногасители и модификаторы реологических свойств, восстановители, антиоксиданты, стабилизаторы на основе пространственно затрудненных аминов, УФ-стабилизаторы, водоотделители, такие как молекулярные сита, и противоосадочные агенты.

Предпочтительно, чтобы композиция для покрытия согласно изобретению включала менее чем 480 г/л летучих органических соединений (ЛОС), более предпочтительно композиция для покрытия включает менее чем 250 г/л ЛОС.

Наносить композицию для покрытия на субстрат можно любым способом, известным специалистам, например вальцеванием, распылением, нанесением с помощью кисти, струйным обливом, окунанием и валиком. Предпочтительно композицию для покрытия, такую как описана, наносят распылением.

Композиция для покрытия настоящего изобретения может быть нанесена на любой субстрат. Субстратом может быть металл, например железо, сталь и алюминий, пластик, древесина, стекло, синтетический материал, бумага, кожа или другой слой покрытия. Другой слой покрытия может состоять из композиции для покрытия настоящего изобретения или он может быть получен из другой композиции для покрытия. Композиции для покрытия настоящего изобретения особенно применимы для получения прозрачных покрытий (на базовых покрытиях, полученных из композиций на водной основе или на основе растворителей), базовых покрытий, окрашенных верхних покрытий, праймеров и наполнителей. Композиции пригодны для применения в объектах с покрытиями, таких как мосты, трубопроводы, промышленные установки и здания, установки по добыче нефти и газа или корабли. Композиции особенно пригодны для отделки и восстановительной отделки автомобилей и больших транспортных средств, таких как поезда, грузовики, автобусы и аэропланы.

Нанесенная композиция для покрытия может быть отверждена очень эффективно при температуре, например, 0-60°C. При желании композиция для покрытия может быть отверждена в термостате, например, при температуре в интервале 60-120°C.

Следует понимать, что термин композиция для покрытия, использованный в настоящем описании, также включает ее использование в качестве клеящей композиции.

Изобретение далее будет пояснено со ссылкой на следующие примеры.

В примерах использованы следующие сокращения:

Дилаурат дибутилолова:	DBTDL
1,4-Диазабицикло[2.2.2]октан:	DABCO
1,8-Диазабицикло[4.5.0]ундец-7-ен:	DBU
н-Бутилацетат:	BuAc
Изопропиловый спирт:	IPA
Ксилол:	Xy
2-Бутанон:	MEK
Тетраэтилортосиликат:	TEOS

В примерах использованы следующие материалы:

Tolonate® HDT LV представляет собой тример циклического изоцианурата гексаметилендиизоцианата, например Rhodia.

Вук® 331 представляет собой поверхностно-активную добавку, например Вук Chemie.

Коммерческое двухкомпонентное прозрачное покрытие на основе гидроксилсодержащего связующего и полиизоцианата.

Если не указано иначе, свойства композиций для покрытия и образующихся пленок измеряют следующим образом.

Жизнеспособность определяют как промежуток времени, в течение которого вязкость композиции для покрытия после первоначального смешивания компонентов удваивается.

Время сушки представляет собой время до высыхания покрытия досуха до исчезновения отлипа. Высушивание оценивают вручную. Состояние сушки до исчезновения отлипа достигается, когда отметка на слое покрытия от твердого нажатия пальцем исчезает в

течение 1-2 минут.

Сопротивление воздействию растворителей определяют после экспонирования пленки в течение 1 минуты на куске шерсти, пропитанном МЕК. Сопротивление воздействию растворителей оценивают визуально по шкале оценок от 0 до 5, где 0 означает

5 растворение пленки, а 5 означает отсутствие повреждения.

Твердость по Персоцу (Persoz) определяют методом ИСО 1522.

Внешний вид оценивают визуально. Когда нет визуальных дефектов на поверхностном слое, внешний вид оценивают как хороший (ok). Когда присутствуют пузырьки, внешний вид оценивают как плохой (nok).

10 Для определения стойкости к мытью машины сначала измеряют исходный глянец панели с покрытием. Панель с покрытием подвергают 10-минутной обработке круглой нейлоновой щеткой диаметром 64 см, вращающейся со скоростью 150 оборотов в минуту. В процессе обработки щеткой панель с покрытием увлажняют водным раствором додецилсульфата натрия, содержащим частицы оксида алюминия в качестве абразива. После обработки

15 щеткой панель споласкивают водой и сушат. После двух часов измеряют глянец для определения блеска после мойки машины. Затем панели нагревают при 60°C в течение 30 минут и хранят при комнатной температуре в течение шести дней, после чего вновь измеряют глянец для определения блеска после повторной обработки. Чем меньше

20 снижение глянца после мойки машины, тем лучше сопротивление мойке машины панелей с покрытием. Все измерения глянца проводят в соответствии с ИСО 2813 под углом 20°C, результат выражают в единицах глянца.

Получение спиро-ортосиликата 2-бутил-2-этил-1,3-пропандиола (СОС 1)

В 1-литровую 4-х горлую колбу помещают 320 г 2-бутил-2-этил-1,3-пропандиола (2 моль), 100 г ксилола и 208 г TEOS (1 моль). 0,1 г натрия растворяют в 5 мл этанола и

25 добавляют к реакционной смеси. Колбу нагревают до 90°C. Этанол отгоняют из реакционной смеси с использованием 30 см насадочной колонки. Реакционную смесь постепенно нагревают до 180°C до полного удаления всего этанола. Ксилол удаляют вакуумной перегонкой (10 мбар). Насадочную колонку заменяют 30 см колонкой Vigreux. Вакуум повышают до 0,4 мбар и реакционную смесь нагревают до 195°C. Продукт

30 отгоняют из реакционной смеси (Ткип = 166°C, 0,4 мбар). Получают 309 г спиро-ортосиликата 2-бутил-2-этил-1,3-пропандиола (выход 91%).

Получение спиро-ортосиликата 2-этил-1,3-гександиола (СОС 2)

В 1-литровую 4-х горлую колбу загружают 235 г 2-этил-1,3-гександиола (1,6 моль), 80 г ксилола и 167 г TEOS (0,8 моль). 0,1 г натрия растворяют в 4 мл этанола и добавляют

35 к реакционной смеси. Колбу нагревают до 90°C. Этанол отгоняют из реакционной смеси с использованием 30 см насадочной колонки. Реакционную смесь постепенно нагревают до 200°C до полного удаления этанола. Реакционную смесь охлаждают до 150°C и ксилол удаляют вакуумной перегонкой (20 мбар). Насадочную колонку заменяют 30 см колонкой Vigreux. Вакуум повышают до 0,1 мбар и реакционную смесь нагревают до 158°C.

40 Продукт отгоняют из реакционной смеси (Ткип = 126°C, 0,1 мбар). Получают 250 г спиро-ортосиликата 2-этил-1,3-гександиола (выход 98%).

Получение спиро-ортосиликата моноаллилового простого эфира триметилпропана (СОС 3)

В 500-миллилитровую 4-х горлую колбу загружают 200 г простого моноаллилового эфира

45 триметилпропана (1,2 моль) и 123 г TEOS (0,6 моль). 0,1 г натрия растворяют в 4 мл метанола и добавляют к реакционной смеси. Колбу нагревают до 90°C. Этанол отгоняют из реакционной смеси с использованием 30 см насадочной колонки. Реакционную смесь постепенно нагревают до 260°C до полного удаления этанола. Насадочную колонку

50 заменяют 30 см колонкой Vigreux. Вакуум повышают до 0,2 мбар и реакционную смесь нагревают до 185°C. Продукт отгоняют из реакционной смеси (Ткип = 161°C, 0,2 мбар). Получают 72,4 г спиро-ортосиликата простого моноаллилового эфира триметилпропана (выход 33%).

Композиции для покрытия 1-10 и сравнительная композиция для покрытия 11

Условия получения композиций для покрытия 1-10 настоящего изобретения обобщены в таблице 1. Композиция 11 является сравнительной, без СОС. В таблице 1 представлены компоненты композиции и их количества в массовых частях. Компоненты добавлены в порядке их перечисления в таблице и смешаны вручную перемешиванием шпателем.

Все рецептуры 1-10 таблицы 1 имели исходную вязкость 110 мПа при теоретическом содержании твердой фазы около 82-87 мас.%. Сравнительная композиция 11 имела вязкость 220 мПа при теоретическом содержании твердой фазы 85 мас.%. Таким образом, чтобы достичь такой же вязкости, сравнительная композиция 11 требует более высокого содержания органического растворителя, чем композиция согласно изобретению.

Композиции для покрытия наносят на оловянные пластины слоем толщиной приблизительно 60 мкм ручной вытяжной планкой и сушат при комнатной температуре или при 60°C.

Для распыляемых композиций для покрытия композиции 1-10 разбавляют смесью 1:1 BuAc/Ху до достижения вязкости 55 мПа, доводя теоретическое содержание твердой фазы примерно до 79 мас.%. Это соответствует содержанию летучих органических соединений менее чем 250 г/л.

Можно сделать вывод о том, что все композиции для покрытия 1-11 таблицы 1 имеют отличную жизнеспособность более чем 7 дней.

Из таблицы 2 можно сделать вывод о том, что все композиции для покрытия 1-10 имеют короткое время высыхания при отверждении при 60°C. Скорость высыхания можно увеличить в присутствии катализатора деблокирования. Сопротивление действию растворителей, твердость и внешний вид всех покрытий, полученных в присутствии катализатора, отличные. Сравнительная композиция 11 имеет относительно длительное время высыхания и недостаточно хороший внешний вид вследствие образования пузырьков.

В таблице 3 обобщены свойства пленок композиций для покрытия 1-10 и сравнительной композиции 11, отвержденных при комнатной температуре. Разница между временами высыхания композиций для покрытия в присутствии и в отсутствие катализатора деблокирования становится более выраженной. Однако даже композиции для покрытия 1 и 2 в отсутствие катализатора деблокирования обеспечивают высокую твердость через 8 дней отверждения при комнатной температуре. Сравнительная композиция 11 высыхает медленнее, чем композиции для покрытия согласно изобретению.

Все полностью отвержденные пленки из композиций для покрытия 1-10 не показывают повреждений после погружения в воду на 4-6 часов.

Пленки, полученные из композиции для покрытия 2, также испытывают на сопротивление мойке машин, как описано выше. Таблица 4 дает обзорные сведения результатов в сравнении с коммерческим двухкомпонентным прозрачным покрытием на основе гидроксилсодержащего связующего и полиизоцианата. В таблице 4 показано, что исходный глянец, глянец после повторного цикла мойки пленок, полученных из композиции для покрытия согласно изобретению, выше, чем глянец пленок на основе коммерческих систем. Более важно то, что можно сделать вывод о том, что пленки из композиции для покрытия согласно изобретению показывают меньшее снижение глянца после обработки машины в режиме мойки, чем коммерческая система. Таким образом, пленки покрытий согласно изобретению обладают улучшенным сопротивлением мойке машин.

Таблица 1											
Композиции для покрытия 1-10 и сравнительная композиция 11											
Композиция для покрытия/Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COC 1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	-	-	-			-
COC 2	-	-	-	-	-	4,60	4,60	4,60			-
COC 3	-	-	-	-	-				5,4	5,4	-
Ксилол	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	1,50
BuAc	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,25	1,25	
10% Бук 331 в BuAc	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,20
10% DABCO в IPA	-	-	-	0,25	0,50	-	-	0,23	-	-	-
10% DBU в BuAc	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-

10% DBTDL в BuAc/Ху	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,46	0,92	0,92	0,52	0,36	0,50
Tolonate® HDT LV	12,70	12,70	12,70	12,70	12,70	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
Жизнеспособность (дней)	>7	>7	>7	>7	>7	>7	>7	>7	>7	>7	>7

5

Таблица 2											
Свойства пленок из композиций для покрытия 1-10 и сравнительной композиции 11, отвержденных при 60°C											
Композиция для покрытия/Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Время высыхания при 60°C (минут)	25	10	<6	6	5	22	12	10	7	8	25
Сопротивление растворителям через 1 день	n.d.**	5	5	5	5	5	5	5	n.d.**	n.d.**	n.d.**
Твердость по Persoz через 1 день	145	174	179	263*	174*	188	214	225	162	n.d.**	209
Твердость по Persoz через 8 дней	266	290	247	271	137	192	n.d.**	n.d.**	199	230	305
Внешний вид	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	nok
* определено через 3 дня											
** n.d. означает, что величины не определены											

10

15

Таблица 3											
Свойства пленок из композиций для покрытия 1-10 и сравнительной композиции 11, отвержденных при комнатной температуре											
Композиция для покрытия/Свойство	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Время высыхания при комнатной температуре (минут)	>120	35-40	16	13	10	>120	120	40	10-15	20-30	>180
Сопротивление растворителям через 1 день	n.d.**	5	5	5	5	5	5	5	n.d.**	n.d.**	n.d.**
Твердость по Persoz через 1 день	76	91	129	155*	77*	192	191	181	99	n.d.**	125
Твердость по Persoz через 8 дней	269	245	235	152	63	198	n.d.**	n.d.**	120	194	288
Внешний вид	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
* определено через 3 дня											
** n.d. означает, что величины не определены											

20

25

Таблица 4			
Сопротивление мойке машин панелей с покрытием из композиции 2			
Покрытие из прозрачной пленки	Исходный глянец	Глянец после машинной мойки	Глянец после повторной мойки
Композиция для покрытия 2, отвержденная при 60°C	85,0	77,2	81,6
Композиция для покрытия 2, отвержденная при комнатной температуре	85,4	76,2	81,7
Коммерческое двухкомпонентное прозрачное покрытие (сравнительное)	83,5	69,8	77,7

30

Формула изобретения

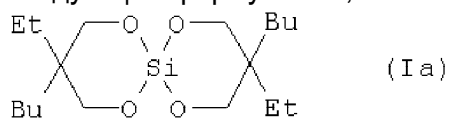
35

1. Композиция для покрытия, включающая гетероциклическое соединение кремния и взаимодействующий с гидроксильными группами сшивающий агент, где гетероциклическим соединением кремния является соединение, содержащее, по меньшей мере, одну спиро-ортосиликатную группу, отличающаяся тем, что группы сшивающего агента, взаимодействующие с гидроксильными группами, выбраны из изоцианатных групп, тииоизоцианатных групп, эпоксигрупп, эписульфидных групп, ацетальных групп, групп карбоновых кислот, групп ангидридов карбоновых кислот, групп сложных эфиров карбоновых кислот, групп карбодиимидов, алкоксисилановых групп, акцепторных групп Михаэля, этерифицированных аминных групп и их смесей.

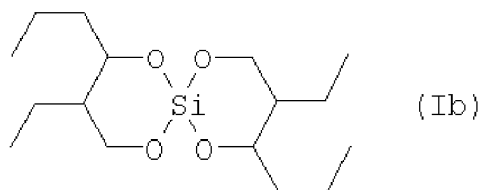
40

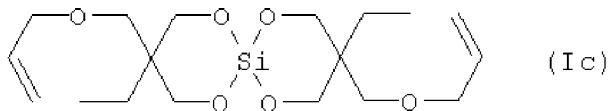
2. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что соединение, содержащее, по меньшей мере, одну спиро-ортосиликатную группу, выбрано из соединений согласно следующим формулам Ia, Ib и Ic

45



50





3. Композиция для покрытия по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что сшивающим агентом, взаимодействующим с гидроксильными группами, является соединение, содержащее, по меньшей мере, две изоцианатные группы.

4. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит менее 480 г/л летучих органических соединений.

5. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит катализатор деблокирования для деблокирования соединения, содержащего, по меньшей мере, одну спиро-ортосиликатную группу.

6. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит катализатор структурирования для реакции между гидроксильными группами и сшивающим агентом, взаимодействующим с гидроксильными группами.

7. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что эквивалентное отношение групп, взаимодействующих с гидроксильными группами, к спиртовым гидроксильным группам составляет величину между 0,5 и 4,0.

8. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она содержит олигомеры и полимеры с функциональными тиольными группами.

9. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она включает гидроксилсодержащее связующее.

10. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она представляет собой композицию наполнителя.

11. Композиция для покрытия по п. 1, отличающаяся тем, что она представляет собой прозрачную композицию покрытия.

12. Способ отверждения композиции для покрытия по любому из предшествующих, отличающийся тем, что

а) скрытые спиртовые гидроксильные группы и силанольные группы соединения, содержащего по меньшей мере, одну спиро-ортосиликатную группу, деблокируют в присутствии влаги, необязательно в присутствии катализатора деблокирования,

б) осуществляют взаимодействие спиртовых гидроксильных групп с группами сшивающего агента, взаимодействующими с гидроксильными группами, необязательно в присутствии катализатора структурирования, и

в) осуществляют взаимодействие образованных силанольных групп со сшивающим агентом, взаимодействующим с гидроксильными группами, и/или взаимодействие их друг с другом в реакции конденсации, необязательно в присутствии катализатора структурирования.

13. Применение композиции для покрытия по любому из предшествующих пп. 1-11 для отделки и вторичной отделки автомобилей и больших транспортных средств.

14. Применение композиции для покрытия по любому из предшествующих пп. 1-11 в качестве клеящей композиции.