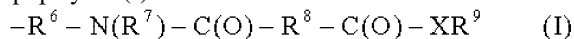


кислородсодержащей группой формулы OR^5 , где R^5 представляет собой водород или C_{1-6} алкил, и функциональной группой формулы (I):



где R^6 выбран из алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащего от 1 до 12 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего до 10 атомов углерода; R^7 выбран из водорода, алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащего от 1 до 6 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего от 1 до 10 атомов углерода; R^7 может быть связан с R^8 , образуя кольцо; R^8 представляет собой алкильную группу, содержащую от 1 до 20 атомов углерода; R^9 представляет собой водород или алкильную группу, содержащую от 1 до 10 атомов углерода, необязательно замещенную кислород- или азотсодержащими группами; X выбран из O, S и NH; при условии, что по меньшей мере одна R1-группа в

кремнийорганическом полимере является функциональной группой формулы (I), указанной выше, или производной от нее солью; R2 могут быть одинаковыми или разными и выбраны из алкила, арила и алкенила; R3 и R4, которые могут быть одинаковыми или разными, выбраны из алкила, арила, блокированного или неблокированного полиоксиалкилена, алкарила, аралкилена и алкенила; a является целым числом от 0 до 50000; и b является целым числом от 0 до 100; причем сумма a+b равна по меньшей мере 25. Технический результат - получение композиции с низким поверхностным натяжением, подходящими эластомерными свойствами, которая снижает заселение обрастающими организмами и прочность их прилипания и может использоваться в качестве прозрачного покрытия, не имеющего мутности или молочно-белого оттенка. 3 н. и 5 з.п. ф-лы, 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C09D 5/16 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
C08G 77/388 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2009144272/05, 28.04.2008**(24) Effective date for property rights:
28.04.2008

Priority:

(30) Priority:
01.05.2007 EP 07107293.8
15.05.2007 US 60/930,411(43) Application published: **10.06.2011 Bull. 16**(45) Date of publication: **10.01.2012 Bull. 1**(85) Commencement of national phase: **01.12.2009**(86) PCT application:
EP 2008/055129 (28.04.2008)(87) PCT publication:
WO 2008/132195 (06.11.2008)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. E.E.Nazinoj

(72) Inventor(s):

DEhVIS Kejt Mari (GB),
UILL'JaMS Dehvid Nejl (GB),
UILLETT Kehtrin Dzhajs (GB)

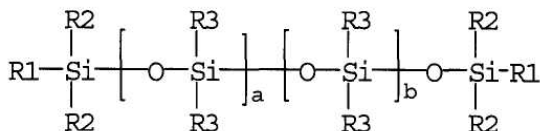
(73) Proprietor(s):

AKTsO NOBEL' KOATINGS INTERNEhShNL
B.V. (NL)(54) **ANTIFOULING COATING COMPOSITIONS CONTAINING ORGANOSILICON WITH CARBOXYL GROUP**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: antifouling coating composition contains a curable polymer which is an organosiloxane-containing polymer and an organosilicon polymer which is liquid, having general formula:



, where R1 can be identical or different and are selected from alkyl, aryl and alkenyl groups, optionally substituted with an amino group, an oxygen-containing group of formula OR⁵, where R⁵ is hydrogen or C₁₋₆ alkyl, and a functional group of formula (I): -R⁶-N(R⁷)-C(O)-R⁸-C(O)-XR⁹ (i)

where R⁶ is selected from alkyl, hydroxyalkyl, carboxyalkyl containing 1-12 carbon atoms, and polyoxyalkylene containing up to 10 carbon atoms; R⁷ is selected from hydrogen, alkyl, hydroxyalkyl, carboxyalkyl containing 1-6 carbon atoms, and polyoxyalkylene containing 1-10 carbon atoms; R⁷ can be bonded with R⁸ to form a ring; R⁸ is an alkyl group containing 1-20 carbon atoms; R⁹ is hydrogen an alkyl group containing 1-10 carbon atoms, optionally substituted with oxygen- or nitrogen-containing groups; X is selected from O, S and NH; under the condition that, at least one R1 group in the organosilicon polymer is a functional group of formula (I) given above or a salt derivative thereof; R2 can be identical or different and are selected from alkyl, aryl and alkenyl; R3 and R4, which can be identical or different, are selected

from alkyl, aryl, blocked or non-blocked polyoxyalkylene, alkaryl, aralkylene and alkenyl; a is a whole number from 0 to 50000; and b is a whole number from 0 to 100, where a+b is equal to at least 25.

EFFECT: obtaining a composition with low

surface tension, suitable elastomeric properties, which reduces attack by fouling organisms and their adhesion strength and can be used as a transparent coating which does not have turbidity or a milk-white colour.

8 cl, 1 tbl, 7 ex

R U 2 4 3 9 1 1 0 C 2

R U 2 4 3 9 1 1 0 C 2

Изобретение относится к композиции для противообрастающего покрытия, к основанию, покрытому указанной композицией, и к применению указанной покрывающей композиции для предотвращения обрастания оснований в водной среде.

5 Созданные руками человека конструкции, такие как обшивка судна, буи, буровые платформы, оборудование сухого дока, нефтяные вышки и трубы, которые погружены в воду, склонны обрастать водными организмами, такими как зеленые и бурые водоросли, морские желуди, мидии и т.п. Такие конструкции обычно сделаны из металла, но могут также содержать другие конструкционные материалы, такие как
10 бетон. Это обрастание оказывает вредное воздействие на обшивки судов, так как оно повышает трение при движении в воде, следствием чего является снижение скорости и повышение расходов на горючее. Оно является источником вреда для статических конструкций, таких как стойки буровых платформ и нефтяных вышек, так как, во-первых, сопротивление толстых обросших слоев волнам и течениям может вызвать
15 непредсказуемые и потенциально опасные напряжения в конструкции, и, во-вторых, обрастание затрудняет осмотр конструкции на такие дефекты, как коррозия и растрескивание под действием напряжения. Оно также вредно для труб, таких как устройства забора и выпуска охлаждающей воды, так как из-за обрастания
20 уменьшается эффективная площадь поперечного сечения, вследствие чего уменьшаются скорости потока.

Наиболее успешные для промышленности способы предотвращения обрастания включают использование противообрастающих покрытий, содержащих вещества,
25 токсичные для водной флоры и фауны, например хлорид трибутилолова или оксид меди. Однако сейчас такие покрытия рассматриваются с усиливающимся неодобрением из-за вредных эффектов, которые могут иметь такие токсины, если они выйдут в водную среду. Соответственно, имеется потребность в необрастающих покрытиях, которые не выделяют в заметной степени токсичных материалов.

30 Давно было известно, например, как описано в документах GB 1307001 и US 3702778, что покрытия из кремнийорганического каучука сопротивляются обрастанию водными организмами. Считается, что такие покрытия дают поверхность, к которой организмам нелегко прикрепиться, и соответственно они могут быть названы скорее покрытиями, препятствующими прикреплению обрастателей, а не
35 противообрастающими. Кремнийорганические каучуки и соединения кремния обычно имеют очень низкую токсичность. Недостатком этих противообрастающих систем, когда они нанесены на обшивки судов, является то, что хотя накапливание морских организмов сокращается, требуются относительно высокие скорости судов, чтобы
40 удалить все загрязняющие компоненты. Таким образом, было показано, что в некоторых случаях для эффективного сброса обрастания с обшивки, которая была обработана таким полимером, необходимо плыть со скоростью по меньшей мере 14 узлов. По этой причине кремнийорганические каучуки достигли ограниченного
45 коммерческого успеха, и имеется потребность в улучшении противообрастающих и препятствующих прикреплению обрастателей свойств этих экологически благоприятных покрытий.

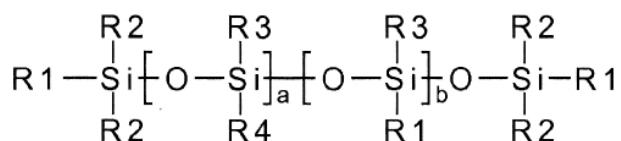
FR 2537985 раскрывает композицию для противообрастающего покрытия, содержащую метилорганосилоксановую смолу, силиконовый эластомер,
50 политетрафторэтилен, акриловое связующее и растворитель или разбавитель.

EP0903389 раскрывает противообрастающую композицию, содержащую фотокаталитический оксид, силиконовую смолу или оксид кремния, и водоотталкивающий фторполимер.

Дальнейшее улучшение было получено благодаря созданию противообрастающей композиции, содержащей жидкий фторированный алкил- или алкоксисодержащий полимер, в соответствии с WO 02/074870. Однако жидкие фторированные алкил- или алкоксисодержащие полимеры или олигомеры имеют тот недостаток, что они не
5 подходят для применения в прозрачных покрытиях, так как покрытия, содержащие такие жидкости, не прозрачные, а выглядят мутными или молочно-белыми.

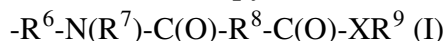
Настоящее изобретение дает композицию для противообрастающего покрытия, которая имеет низкое поверхностное натяжение, имеет подходящие эластомерные свойства, уменьшает заселение обрастающими организмами и прочность их прилипания и может использоваться как прозрачное покрытие, не имеющее мутности или молочно-белого оттенка.

Настоящее изобретение относится к композиции для противообрастающего покрытия, которая содержит (i) отверждаемый полимер и (ii) кремнийорганический полимер, представленный общей формулой



где

R1 могут быть одинаковыми или разными и выбраны из алкильной, арильной и алкенильной групп, необязательно замещенных аминогруппой, кислородсодержащей группой формулы OR⁵, где R⁵ представляет собой водород или C₁₋₆ алкил, и функциональной группой согласно формуле (I):



где

R⁶ выбран из алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащих от 1 до 12 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего до 10 атомов углерода;

R⁷ выбран из водорода, алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащего от 1 до 6 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего от 1 до 10 атомов

углерода; R⁷ может быть связан с R⁸ с образованием кольца;

R⁸ представляет собой алкильную группу, содержащую от 1 до 20 атомов углерода;

R⁹ представляет собой водород или алкильную группу, содержащую от 1 до 10 атомов углерода, необязательно замещенную кислород- или азотсодержащей группой;

X выбран из O, S и NH;

при условии, что по меньшей мере одна группа R1 в кремнийорганическом полимере является функциональной группой формулы (I), указанной выше, или производной от нее солью;

R2 могут быть одинаковыми или разными и выбраны из алкила, арила и алкенила;

R3 и R4, которые могут быть одинаковыми или разными, выбраны из алкила, арила, блокированного или неблокированного полиоксиалкилена, алкарила, аралкилена и алкенила;

a является целым числом от 0 до 50000;

b является целым числом от 0 до 100; и

a+b равно по меньшей мере 25.

R2, R3 и R4 предпочтительно независимо выбраны из метила и фенила, более предпочтительно метила.

R⁶ предпочтительно представляет собой алкильную группу, содержащую от 1 до 12, более предпочтительно от 2 до 5 атомов углерода.

R⁷ предпочтительно представляет собой водород или алкильную группу, содержащую от 1 до 4 атомов углерода.

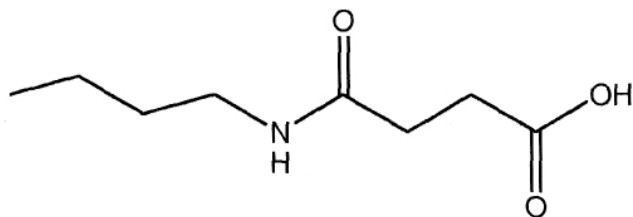
R⁸ предпочтительно представляет собой алкильную группу, содержащую от 2 до 10 атомов углерода.

R⁹ предпочтительно представляет собой водород или алкильную группу, содержащую от 1 до 5 атомов углерода.

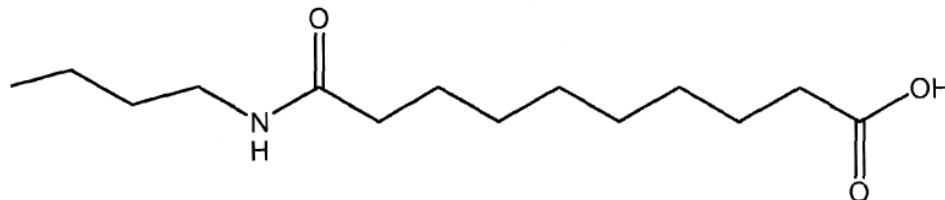
X предпочтительно представляет собой атом кислорода.

Сумма a+b предпочтительно лежит в диапазоне от 100 до 300.

В одном варианте осуществления R⁷ представляет собой водород, а R⁸ алкильную группу, содержащую от 1 до 20, предпочтительно от 2 до 10, более предпочтительно от 2 до 5 атомов углерода. Примерами таких функциональных групп являются 4-амидопропил-1-бутановая кислота:

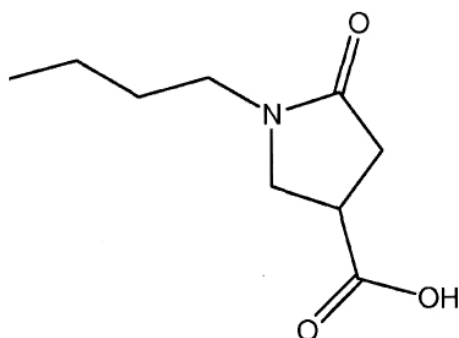


и 10-амидопропил-1-декановая кислота:

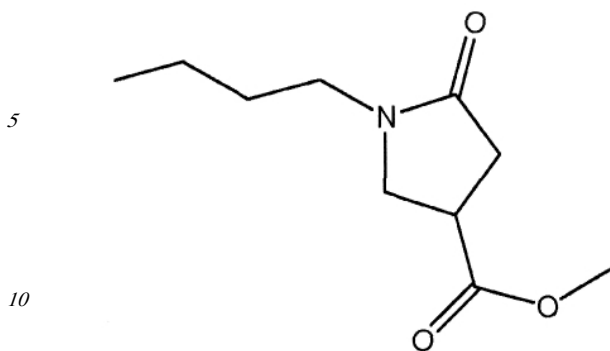


В другом варианте осуществления R⁷ соединен с R⁸, образуя кольцо пирролинового типа. Примерами функциональных групп, соответствующих этому варианту осуществления, являются

1-амидо-3-карбоксихидропирролидон-1-пропил:



и 1-амидо-3-метоксихидропирролидон-1-пропил:



В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения кремнийорганический полимер присутствует как жидкость в обеих композициях для покрытия, и покрытие получается отверждением композиции для покрытия.

В рамках настоящего изобретения жидкий материал определяется в соответствии со стандартом ASTM (1996) D4359-90: Standard Test Method for Determining Whether a Material Is a Liquid or a Solid (Стандартный метод испытаний, является ли материал жидким или твердым). Согласно этому испытанию материал держат в герметично закрытой емкости при 38°C. Крышку удаляют и емкость переворачивают. Наблюдают за течением материала из контейнера, чтобы определить, является ли он твердым или жидким. Если в течение 3 мин вытечет всего 50 мм материала или меньше, он считается твердым. В ином случае он считается жидким.

Предпочтительно, (жидкий) кремнийорганический полимер имеет вязкость от 5 до 1500 сСт при 25°C.

Подходящие кремнийорганические полимеры могут быть получены в соответствии с US 6565837.

Предпочтительно, кремнийорганический полимер не активен по отношению к отверждаемому полимеру, также присутствующему в композиции для покрытия, и не принимает участия ни в каких реакциях сшивки.

В настоящем описании термин "кремнийорганический полимер" следует понимать как содержащие кремнийорганику высокомолекулярные полимеры и кремнийорганические олигомеры.

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения кремнийорганический полимер имеет средневесовую молекулярную массу в диапазоне от примерно 500 до 15000. Когда молекулярная масса превышает 15000, противоположающиеся свойства покрытия ухудшаются.

Кремнийорганический полимер предпочтительно присутствует в композиции для покрытия согласно изобретению в количестве по меньшей мере 1 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 3 мас.% и наиболее предпочтительно по меньшей мере 5 мас.%. Композиция для покрытия предпочтительно содержит не более 40 мас.%, более предпочтительно не более 20 мас.% и наиболее предпочтительно не более 10 мас.% кремнийорганического полимера. Все массовые проценты приведены в расчете на полную массу композиции для покрытия.

Кроме того, композиция для покрытия согласно изобретению содержит отверждаемый полимер. Предпочтительно, этот полимер является органосилоксансодержащим полимером. Более предпочтительно, органосилоксансодержащий полимер содержит повторяющиеся звенья общей структуры $[-SiR'R''-O]-$, где R' и R'' независимо выбраны из водорода, алкильной, арильной, аралкильной и алкенильной группы. Особенно предпочтительно, чтобы R'

и R" были независимо выбраны из метила и фенила. Еще более предпочтительно, чтобы и R', и R" были метилом. Могут также использоваться циклические полидиорганосилоксаны, аналогичные вышеприведенным формулам.

5 Более частными примерами подходящих органосилоксансодержащих полимеров являются дигидроксифункциональные полидиметилсилоксаны и силоксан-акриловые гибридные полимеры. Наиболее предпочтительным органосилоксансодержащим полимером является полимер, содержащий силоксановые группы, которые по
10 существу не включают углерода (что значит: содержат менее 1 мас.% углерода) в основной цепи, например полидиметилсилоксан (PDMS). Другими подходящими полимерами являются полимеры, раскрытые в WO 99/33927, в частности полимеры, описанные на странице 12, строки 23-31, а именно полигидроорганосилоксаны или полидиорганосилоксаны. Полисилоксан может, например, содержать сополимер
15 диорганосилоксановых звеньев со звеньями гидроорганосилоксана и/или с другими диорганосилоксановыми звеньями, или быть гомополимером из гидроорганосилоксановых звеньев или диорганосилоксановых звеньев.

Полисилоксаны, которые могут сшиваться реакцией гидросилилирования, также могут использоваться в качестве отверждаемого полимера в композиции для
20 покрытия согласно изобретению. Такие полисилоксаны известны как "гидридные силиконы" и описаны, например, в EP 874032-A2 на странице 3, строки 37-53, а именно полидиорганосилоксаны формулы R^m-(SiOR^m)₂-SiR^m₃, причем каждый R^m независимо представляет собой углеводородный или фторированный углеводородный радикал, причем по меньшей мере два радикала R^m на молекулу являются водородом, и среднее
25 значение m лежит в диапазоне примерно 10-1500. Гидридный силикон предпочтительно является полигидриддиметилсилоксаном. Предпочтительная среднечисленная молекулярная масса для гидридного силикона лежит в диапазоне примерно 1000-28000, что соответствует значению m в интервале примерно 13-380.

30 Отверждаемый полимер присутствует в композиции для покрытия согласно изобретению в количестве предпочтительно по меньшей мере 30 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 50 мас.%, наиболее предпочтительно по меньшей мере 70 мас.%. Композиция для покрытия предпочтительно содержит не более 99 мас.%, более предпочтительно не более 90 мас.%, и наиболее предпочтительно не
35 более 80 мас.% отверждаемого полимера.

Предпочтительно, композиция для покрытия согласно изобретению содержит также один или более наполнителей, пигментов, катализаторов и/или растворителей.

40 Примерами подходящих наполнителей являются сульфат бария, сульфат кальция, карбонат кальция, оксиды кремния или силикаты (такие как тальк, полевои шпат и каолин), алюминиевая паста/чешуйки, бентонит или другие глины. Некоторые наполнители могут оказывать тиксотропный эффект на композицию для покрытия. Доля наполнителей может составлять от 0 до 25 мас.%, в расчете на полную массу композиции для покрытия.

45 Примерами подходящих пигментов являются черный железоксидный пигмент и диоксид титана. Доля пигментов может составлять от 0 до 10 мас.%, в расчете на полную массу композиции для покрытия.

50 Подходящие растворители включают ароматические углеводороды, спирты, кетоны, сложные эфиры и смеси вышеназванного друг с другом или с другим алифатическим углеводородом. Чтобы свести к минимуму использование растворителей по экологическим причинам, предпочтительно использовать как можно более концентрированный раствор, который совместим с применяемым

методом покрытия. Содержание твердых веществ в композиции для покрытия предпочтительно составляет по меньшей мере 50 мас.%, более предпочтительно по меньшей мере 70 мас.% Содержание твердых веществ предпочтительно не превышает 95 мас.%, более предпочтительно не превышает 90 мас.% и наиболее предпочтительно составляет не более 80 мас.%.

Примерами подходящих катализаторов являются соли карбоновых кислот и различных металлов, таких как олово, цинк, железо, свинец, барий и цирконий. Соли предпочтительно являются солями длинноцепочечных карбоновых кислот, например дилаурат дибутилолова, диоктоат дибутилолова, стеарат железа, октоат олова(II) и октоат свинца. Следующие примеры подходящих катализаторов включают висмуторганические и титанорганические соединения и органофосфаты, такие как бис(2-этилгексил) гидрофосфат. Другие возможные катализаторы включают хелаты, например ацетоацетонат дибутилолова. Кроме того, катализатор может содержать галогенированную органическую кислоту, которая имеет по меньшей мере один галогеновый заместитель на атоме углерода, который находится в α -положении к кислотной группе, и/или по меньшей мере один галогеновый заместитель на атоме углерода, который находится в β -положении к кислотной группе, или производное, которое способно гидролизиться с образованием такой кислоты в условиях реакции конденсации.

В зависимости от типа отверждаемого полимера композиция для покрытия может содержать в себе сшивающий агент. Присутствие сшивающего агента необходимо только тогда, когда отверждаемый полимер не может отвердиться путем реакции конденсации. Это будет зависеть от функциональных групп, которые имеются в указанном полимере. Вообще, если полимер содержит алкоксигруппы, присутствие сшивающего агента необязательно. Если полимер содержит алкоксисилильные группы, присутствия небольших количеств катализатора конденсации и воды обычно достаточно для достижения полного отверждения покрытия после нанесения. Для этих композиций атмосферной влаги обычно достаточно, чтобы инициировать отверждение, и, как правило, после нанесения не потребуется нагревать композицию для покрытия.

Необязательно присутствующий сшивающий агент может быть агентом, содержащим функциональные силановую группу и/или одну или более оксисилильных групп. Примеры таких сшивающих агентов имеются в WO 99/33927, с.19, строка 9 - с.21, строка 17. Могут также использоваться смеси разных сшивающих агентов.

Композиция для противоположающегося покрытия согласно настоящему изобретению может наноситься на основание обычными методами, такими как нанесение кистью, валиком или распыление (безвоздушное и обычное). Чтобы достичь надлежащей адгезии к основанию, предпочтительно наносить композицию для покрытия на загрунтованное основание. Грунтовка может быть любой обычной системой грунтования/герметизации. Хорошие результаты были найдены, в частности, в том, что касается адгезии, при применении такой грунтовки, которая содержит акриловый силкоксифункциональный полимер, растворитель, тиксотропный агент, наполнитель и, необязательно, влагопоглотитель. Такая грунтовка описана в WO 99/33927. Можно также наносить композицию для покрытия согласно настоящему изобретению на основание, содержащее старый слой противоположающегося покрытия. Прежде чем композиция для покрытия согласно настоящему изобретению будет нанесена на такой старый слой, этот старый слой очищают промывкой водой под высоким давлением для удаления всех образований. Грунтовка, описанная в WO

99/33927, может использоваться как связующий слой между старым слоем покрытия и композицией для покрытия согласно настоящему изобретению.

После того как покрытие затвердело, его можно сразу опускать в воду, и оно немедленно дает защиту от обрастания и препятствует прикреплению обрастателей.

Как указано выше, полученное покрытие имеет очень хорошие противообрастающие и препятствующие прикреплению обрастателей свойства. Это делает композицию для покрытия согласно настоящему изобретению очень подходящей для применения в качестве противообрастающего или препятствующего прикреплению обрастателей покрытия на море. Композиция для покрытия может использоваться как для динамических, так и для статических конструкций, таких как обшивки судов, буи, буровые платформы, нефтяные вышки и трубопроводы, которые погружены в воду. Композиция для покрытия может применяться на любом основании, которое используется для этих конструкций, таком как металл, бетон, дерево или армированный волокнами полимер.

Примеры

Пример синтеза А: Синтез 1-метоксипирролидон-3-амидо-1-пропил полидиметилсилоксана

Жидкий 1-амидо-3-карбоксихидропиридион-1-пропил полидиметилсилоксан добавляли в 500 мл метанола и 0,28 г п-толуолсульфоновой кислоты. Полученную смесь кипятили с обратным холодильником при 60°C в течение 5 часов. Это привело к образованию двух слоев. Надосадочную жидкость удаляли и концентрировали в вакууме, оставляя оранжевое масло.

Пример синтеза В: Синтез полидиметилсилоксан 4-амидопропил-1-бутановой кислоты

Янтарный ангидрид (1 г, 0,01 моль) растворяли в тетрагидрофуране и смесь в течение 20 минут добавляли по каплям в 43,7 г (0,01 моль) аминифункционализованного PDMS. Полученный раствор кипятили при 80°C с обратным холодильником в течение 2 часов. Это привело к образованию двух слоев. Надосадочную жидкость удаляли и концентрировали в вакууме, оставляя масло.

Пример синтеза С: Синтез полидиметилсилоксан 10-амидопропил-1-декановой кислоты

Себациновую кислоту (2 г, 0,01 моль) растворяли в 60 мл тетрагидрофурана и смесь при перемешивании по каплям добавляли в 43,7 г (0,01 моль) аминифункционализованного PDMS. Полученный раствор кипятили при 80°C с обратным холодильником в течение 5 часов. Это привело к образованию двух слоев. Надосадочную жидкость удаляли и концентрировали в вакууме, оставляя масло.

Пример 1

Готовили трехкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

Компонент 1 (основа):

33 г	α,ω-гидроксифункциональный полидиметилсилоксан (динамическая вязкость 35 пуаз)
3 г	1-амидо-3-диметиламинопропилаидопирролидон-1-пропил полидиметилсилоксан
5 г	ксилол

Компонент 2 (агент отверждения):

1,7 г	тетраэтил ортосиликат
5 г	ксилол

Компонент 3 (раствор катализатора):

0,28 г	дилаурат дибутилолова
2,54 г	2,4-пентандион

5 Пример 2

Готовили трехкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

Компонент 1 (основа):

10

65 г	α,ω -гидроксифункциональный полидиметилсилоксан
9 г	ксилол

Компонент 2 (агент отверждения):

15

3 г	тетраэтил ортосиликат
5 г	1-амидо-3-карбокспирролидон-1-пропил полидиметилсилоксан
9,5 г	ксилол

Компонент 3 (раствор катализатора):

20

0,5 г	дилаурат дибутилолова
4,8 г	2,4-пентандион

Пример 3

Готовили трехкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

Компонент 1 (основа):

25

33 г	α,ω -гидроксифункциональный полидиметилсилоксан
4,5 г	ксилол

Компонент 2 (агент отверждения):

30

1,5 г	тетраэтил ортосиликат
2,5 г	1-метокспирролидон-3-амидо-1-пропил полидиметилсилоксан
4,5 г	ксилол

Компонент 3 (раствор катализатора):

35

0,25 г	дилаурат дибутилолова
2,4 г	2,4-пентандион

Пример 4

40 Готовили трехкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

Компонент 1 (основа):

33 г	α,ω -гидроксифункциональный полидиметилсилоксан
4,5 г	ксилол

45 Компонент 2 (агент отверждения):

50

1,5 г	тетраэтил ортосиликат
2,5 г	полидиметилсилоксан 4-амидопропил-1-бутановая кислота
4,5 г	ксилол

Компонент 3 (раствор катализатора):

0,25 г	дилаурат дибутилолова
--------	-----------------------

2,4 г	2,4-пентандион
-------	----------------

Пример 5

Готовили двухкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

5 Компонент 1:

92 г	m-полимер FR355® (силикон/акриловый гибридный полимер, от Wacker)
5 г	1-метоксипирролидон-3-амидо-1-пропил полидиметилсилоксан

10 Компонент 2 (агент отверждения):

2,8 г	T914® катализатор/агент отверждения (от Wacker)
-------	---

Пример 6

Готовили двухкомпонентную композицию для покрытия с рецептурой:

15 Компонент 1:

50 г	α,ω,-гидроксифункциональный полидиметилсилоксан
3 г	1-амидо-3-карбоксипирролидон-1-пропил полидиметилсилоксан
1,5 г	выделенный воздушной сепарацией оксид кремния (Aerosil®)
5 г	диоксид титана (Tiona 472®)
3 г	метил-трис(метилэтилкетоксим)силан

20 Компонент 2 (раствор катализатора):

0,04 г	дилаурат дибутилолова
7,5 г	триметилбензол

Пример 7: Испытание на противообрастание

30 Композиции по примерам 2, 3 и 4 наносили кистью (до толщины сухой пленки примерно 300 мкм) на судостроительные фанерные панели размером 60 см × 60 см, которые были загрунтованы двумя покрытиями из эпоксидной грунтовки и акрилового связующего покрытия. Шесть образцов каждой композиции наносили кистью. Стандартные покрытия и нетоксичные контрольные покрытия наносили как эталон, чтобы оценить относительные характеристики и плотность, и разнообразие заселения обрастателями покрытий по изобретению.

35 Панели для испытаний погружали с паромов, предназначенных для погружения экспериментальных испытуемых поверхностей, и условия были типичными условиями, которым подвергаются обшивки прогулочных катеров или судов.

40 Панели прикрепляли к рамам для испытаний и подвешивали вертикально на глубине от 0,5 до 1,5 м от поверхности воды в каждом месте испытаний. Панели регулярно обследовались на присутствие биообрастания и целостность покрытия.

45 Места для испытаний включали: Newton Ferrers, Великобритания, которое показало типичное обрастание всеми основными классами обрастателей, и Brattons, Швеция, где было преимущественно обрастание ракушками (твердотельными животными).

50 Степень обрастания оценивалась по четырем основным экологически важным категориям обрастания: обрастание микроорганизмами, водная растительность, мягкотельные животные и твердотельные животные, и анализ на эти четыре категории обрастания проводился визуально, так как это давало достаточно информации, чтобы различить характеристики покрытия, одновременно позволяя провести некоторое общее сравнение между местами испытаний.

Результаты показаны ниже в таблице. Данные в этой таблице относятся в полной

степени обрастания испытуемых панелей, выраженной в процентах.

Таблица			
	Brattons, Швеция 11 недель	Brattons, Швеция 22 недели	Newton Ferrers, ВБ, 16 недель
Пример 2	75,83	14,20	33,33
Пример 3	46,67	23,20	32,50
Пример 4	83,83	33,40	75,67
Стандартное противоположающееся покрытие	100,00	31,20	95,50
Только противокоррозионная грунтовка	100,00	100,00	99,67

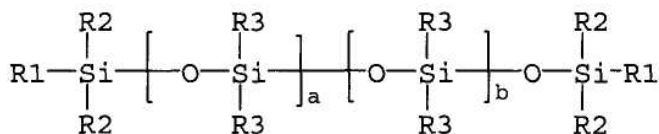
Эта таблица показывает, что после четырех месяцев погружения в воды Великобритании и пяти месяцев погружения в воды Швеции суммарное обрастание было значительно меньше, чем у контрольных оснований, покрытых только противокоррозионной грунтовкой, и меньше, чем у стандартного основания. Любое обрастание на покрытиях примеров 2-4 можно было очень легко удалить легким соскабливанием, тогда как скопившееся обрастание на контрольных основаниях таким простым способом не удалялось.

Кроме того, следует отметить, что все покрытия согласно настоящему изобретению были прозрачными и не выглядели мутными или молочно-белыми.

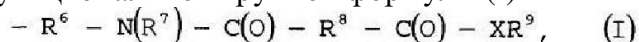
Формула изобретения

1. Композиция для противоположающегося покрытия, содержащая:
отверждаемый полимер, представляющий собой органосилоксансодержащий полимер, и

кремнийорганический полимер, который является жидким, представленный общей формулой



где R1 могут быть одинаковыми или разными и выбраны из алкильной, арильной и алкенильной групп, необязательно замещенных аминогруппой, кислородсодержащей группой формулы OR⁵, где R⁵ представляет собой водород или C₁₋₆ алкил, и функциональной группой формулы (I)



где R⁶ выбран из алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащего от 1 до 12 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего до 10 атомов углерода;

R⁷ выбран из водорода, алкила, гидроксиалкила, карбоксиалкила, содержащего от 1 до 6 атомов углерода, и полиоксиалкилена, содержащего от 1 до 10 атомов углерода; R⁷ может быть связан с R⁸, образуя кольцо;

R⁸ представляет собой алкильную группу, содержащую от 1 до 20 атомов углерода;

R⁹ представляет собой водород или алкильную группу, содержащую от 1 до 10 атомов углерода, необязательно замещенную кислород- или азотсодержащими группами;

X выбран из O, S и NH;

при условии, что по меньшей мере одна R1-группа в кремнийорганическом полимере является функциональной группой формулы (I), указанной выше, или производной от нее солью;

R2 могут быть одинаковыми или разными и выбраны из алкила, арила и алкенила; R3 и R4, которые могут быть одинаковыми или разными, выбраны из алкила, арила, блокированного или неблокированного полиоксиалкилена, алкарила, аралкилена и алкенила;

5 а является целым числом от 0 до 50000 и b является целым числом от 0 до 100; причем сумма a+b равна по меньшей мере 25.

2. Композиция для покрытия по п.1, в которой R⁷ представляет собой водород, а R⁸ представляет собой алкильную группу, содержащую от 1 до 20 атомов углерода.

10 3. Композиция для покрытия по п.1, в которой R⁷ соединен с R⁸, образуя кольцо типа пирролидона.

4. Композиция для покрытия по п.1, в которой средневесовая молекулярная масса кремнийорганического полимера составляет 500-15000.

15 5. Композиция для покрытия по п.1, в которой отверждаемый полимер содержит повторяющиеся звенья общей структуры $-\text{SiR}'\text{R}''\text{-O}-$, где R' и R'' независимо выбраны из водорода, алкильной, арильной, аралкильной и винильной групп.

6. Композиция для покрытия по п.5, в которой R' и R'' независимо выбраны из метила и фенила.

20 7. Применение композиции для покрытия по любому из предыдущих пунктов для ингибирования обрастания оснований в водной среде.

8. Основание с покрытием, получаемое нанесением композиции для покрытия по любому из пп.1-8 на основание с последующим отверждением указанной композиции для покрытия.

25

30

35

40

45

50