



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112012015153-3 A2



(22) Data do Depósito: 22/12/2010

(43) Data da Publicação Nacional: 15/09/2020

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO DE CONTROLE DE INCRUSTAÇÃO, ESTRUTURA MARINHA E USO DE COMBINAÇÃO DE POLISSILOXANOS MODIFICADOS HIDROFÍLICOS NÃO REATIVOS E BIOCIDAS PARA MELHORAR AS PROPRIEDADES ANTI-INCRUSTAÇÃO DA REFERIDA COMPOSIÇÃO

(51) Int. Cl.: C09D 5/16; C09D 7/12; C09D 183/04.

(30) Prioridade Unionista: 22/12/2009 EP 09 180360.1.

(71) Depositante(es): HEMPEL A/S.

(72) Inventor(es): PETER CHRISTIAN WEINRICH THORLAKSEN; ANDERS BLOM; ULRIK BORK.

(86) Pedido PCT: PCT EP2010070509 de 22/12/2010

(87) Publicação PCT: WO 2011/076856 de 30/06/2011

(85) Data da Fase Nacional: 19/06/2012

(57) Resumo: COMPOSIÇÕES DE REVESTIMENTO DE CONTROLE DE INCRUSTAÇÃO. A presente invenção refere-se a uma composição de revestimento de controle incrustação compreendendo um sistema de aglutinante com base em polissiloxano, 0,01-20% em peso seco de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos, e uma ou mais biocidas. O polissiloxano modificado hidrofílico pode ser um polissiloxano modificado por poli(oxial-quileno), por exemplo um polissiloxano tendo cadeias de poli(oxialquileno) enxertadas a isso e/ou tendo incorporado na cadeia principal do mesmo cadeias de poli(oxialquileno). O poli(oxialquileno) pode por exemplo ser selecionado a partir de polixietileno, polioxipropileno e poli(oxietileno-co-oxi-propileno) (polietileno glicóis/polipropileno glicóis). O pedido descreve uma estrutura marinha compreendendo em pelo menos uma parte da superfície exterior do mesmo um revestimento externo preparado a partir da composição de revestimento. Além disso, o pedido descreve o uso da combinação de polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos e biocidas, em que a relação de peso entre os polissiloxanos modificados hidrofílicos e as biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6, para melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de revestimento com base em polissiloxano.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO DE CONTROLE DE INCRUSTAÇÃO, ESTRUTURA MARINHA E USO DE COMBINAÇÃO DE POLISSILOXANOS MODIFICADOS HIDROFÍLICOS NÃO REATIVOS E BIOCIDAS PARA MELHORAR AS PROPRIEDADES ANTI-INCRUSTAÇÃO DA REFERIDA COMPOSIÇÃO"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a novas composições de revestimento de controle de incrustação.

ANTECEDENTE DA INVENÇÃO

Tradicionalmente, formulações de silicone confiam em meios físicos, este sendo principalmente um fator de módulo de elasticidade e tensão de superfície para criar uma superfície de baixa incrustação. Os revestimentos de polidimetilsiloxano tradicionais (PDMS) têm mostrado dificuldade de resistir a incrustação de lodo com o passar do tempo, desse modo diminuindo a vantagem de redução de arrasto.

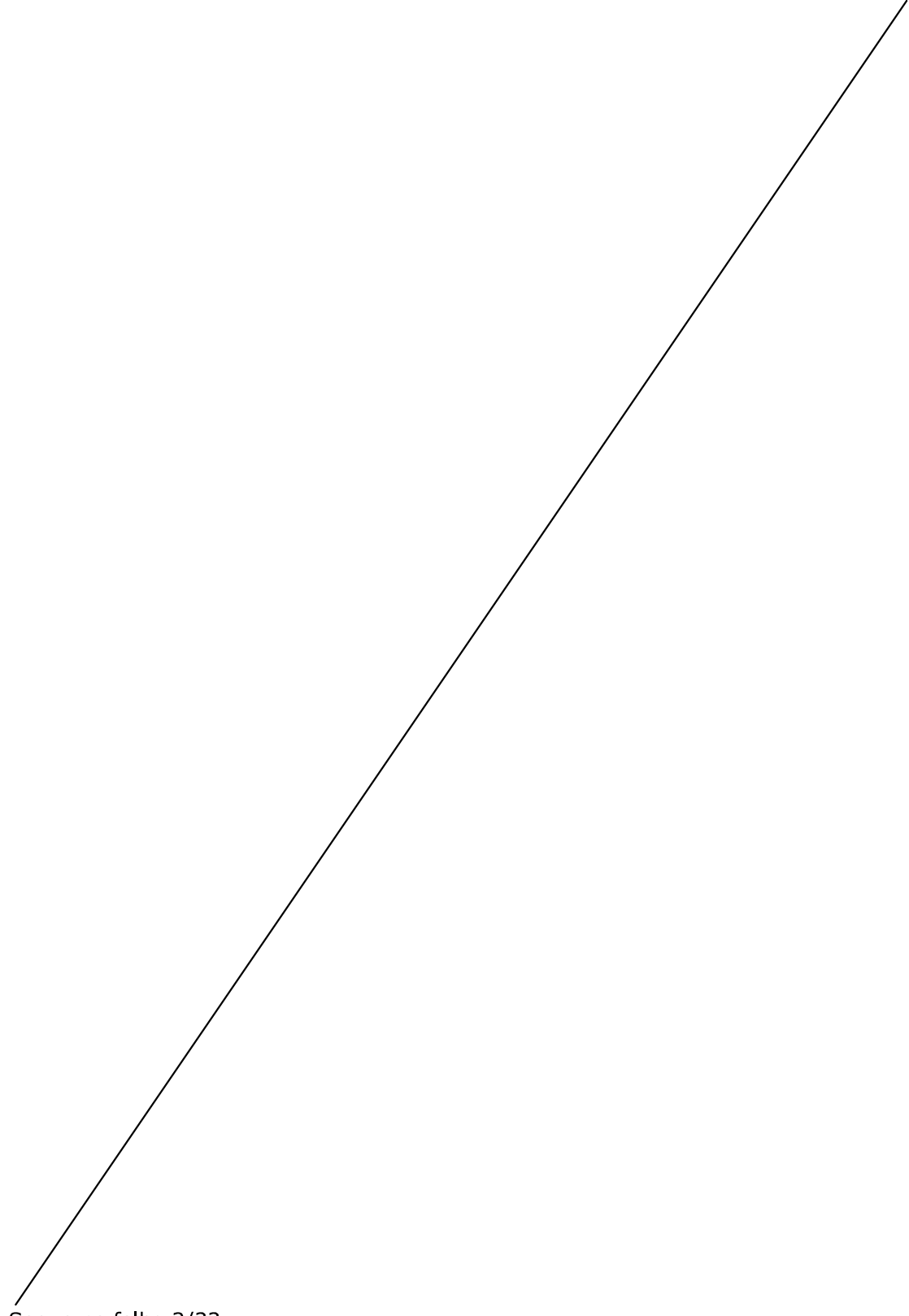
Consequentemente, há uma necessidade por composições de revestimento com base em polissiloxano de controle de incrustação combinando os benefícios de composições de revestimento de liberação de incrustação com base em polissiloxano convencionais com os benefícios de composições de revestimento anti-incrustação com base biocida.

WO 2007/053163 descreve um material anti-incrustação que pode incluir um ou mais de vários copolímeros adequados (por exemplo, copolímeros de bloco, copolímeros de enxerto, etc.) que fornecem características de liberação biocida e/ou incrustação. Os copolímeros podem incluir uma cadeia principal de polissiloxano com um ou mais polímeros enxertados sobre a cadeia principal de polissiloxano. Tais polímeros enxertados podem transportar grupos biocidas.

WO 2008/132195 descreve uma composição de revestimento anti-incrustação compreendendo um polímero curável (por exemplo, um polímero contendo organossiloxano) e um polímero de organossilicone.

WO 2008/132196 descreve um método para fisicamente deter

incrustação marinha cujo método envolve formar no substrato uma composição de revestimento compreendendo poli-organossiloxano curável, copolímero de bloco de polioxialquileno, agente de reticulação de organossilício e/ou catalisador. O polioxialquileno é reagido ao aglutinante de silicone por



reação de adição (vinila/híbrida) para formar um copolímero de bloco de polioxialquileno e polissiloxano. O copolímero podem subsequentemente ser terminado com viniltrimetoxissilano para formar um aglutinante curável por umidade.

5 US 2004/006190 descreve uma composição de organopolissiloxano curável em temperatura ambiente, que inclui (A) um organopolissiloxano com os terminais bloqueados com um grupo hidroxila, um grupo hidrolisável, ou ambos estes tipos de grupos, e (B) um composto de organossilício contendo um grupo hidrolisável, um produto de condensação por
10 hidrólise parcial do mesmo, ou uma mistura dos dois, e (C) um polissiloxano com pelo menos um grupo oxialquileno ligado a um átomo de silício por meio de, por exemplo, uma ligação C-C-Si.

 WO 2002/088043 descreve um processo para revestir um substrato de síliceo com uma camada contendo silício, em que em uma primeira
15 etapa uma camada compreendendo um biocida é aplicada.

 US 2002/0197490 A1 descreve uma composição com base em polissiloxano anti-incrustação curável compreendendo sílica hidrofóbica possivelmente em combinação com sílica hidrofílica. Em algumas modalidades, a composição também compreende um óleo de silicone, por exemplo, óleos
20 compreendendo polietileno glicol ou porções polipropileno glicol. É também considerado, que agentes anti-incrustação podem ser usados, em particular cobre e compostos de cobre inorgânicos.

 EP 2 103 655 A1 descreve uma composição com base em polissiloxano anti-incrustação curável compreendendo uma borracha de silicone curável por reação e uma mistura de organopolissiloxano particularmente designada. Em algumas modalidades, a composição também compreende um óleo de silicone, por exemplo, um óleo de silicone modificado por poliéter. É também considerado, que agentes anti-incrustação podem ser usados, em particular cobre e compostos de cobre inorgânicos.

30 US 6.313.193 B1 i.a. descreve uma composição compreendendo um siloxano de polidimetila terminado por silanol, um siloxano de polidimetila terminado por dimetiletóxi, siloxano de polidietóxi, e cloreto de benzalcônio.

O siloxano de polidietóxi reage com o siloxanos de polidimetila de forma que o siloxano de polidietóxi se torna uma parte integrante da rede de aglutinante.

JP 2006 052283 A descobre uma composição de revestimento compreendendo um óleo de silicone modificado por poliéter tendo cadeias laterais de polioxialquileno, um sistema de aglutinante tipo acrílico com base em um macropolímero de polissiloxano e um anti-incrustante.

JP 2006 299132 A descreve uma composição de revestimento anti-incrustação que está com base em um sistema de aglutinante de copolímero de vinila que inclui cadeias laterais de polissiloxano, e que é modificado com certos silanos reativos, e que também compreende, por exemplo, um polissiloxano modificado por poli(oxialquileno). A composição pode da mesma forma incluir um agente anti-incrustação.

Os revestimentos de liberação de incrustação com base em silicone demonstraram uma vantagem em revestimentos anti-incrustação convencionais mostrando resistência ao arrasto mais baixa significativa, consequentemente consumo de combustível reduzido de navios marinhos. A diferença é especialmente óbvia contanto que o revestimento de silicone esteja livre de incrustação marinha incluindo incrustação de lodo. Muitos revestimentos de silicone convencionais têm sido até agora apenas capaz de manter uma superfície livre de lodo durante um período mais curto.

Algum biocida tradicional contendo revestimentos anti-incrustação demonstrou uma maior resistência para incrustação marinha comparada aos revestimentos de liberação de incrustação com base em silicone sob, por exemplo, condições estáticas. As características de superfície de um tal revestimento levarão, entretanto, a uma resistência ao arrasto aumentada comparada a revestimentos de silicone ainda quando a superfície está livre de incrustação.

A lógica por trás da presente invenção foi prolongar o período livre de lodo de um revestimento com base em silicone combinando-se os componentes biocidas dos revestimentos anti-incrustação com um revestimento de liberação de incrustação com base em silicone. Isto fornece um

revestimento com baixa resistência ao arrasto que permanecerá livre de incrustação durante um tempo mais longo do que revestimentos de liberação de incrustação com base em silicone convencionais.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

5 Devido às necessidades mencionadas acima, os presentes inventores agora desenvolveram composições de revestimento de controle de incrustação que compreendem biocidas e um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos que facilitam e controlam a lixiviação dos biocidas. Desta maneira, as vantagens de liberação de incrustação de silicone são combina-
10 das com aquelas de revestimentos anti-incrustação tradicionais, desse modo ganhando uma superfície livre de incrustação, de baixa fricção com o uso de uma quantidade relativamente pequena de biocida.

Os presentes inventores perceberam que o uso de certos polissiloxanos modificado hidrofílicos, em particular polissiloxanos modificados por poli(oxialquileno), (veja também abaixo) torna possível obter uma média para
15 transporte de água - biocida através de uma película de polissiloxano reticulada, em particular uma película de uma composição de revestimento com base em polissiloxano. A taxa de lixiviação do biocida pode ser controlada entre outros pela quantidade e as porções de hidrofilicidade/hidrofílica do(s)
20 polissiloxano(s) adicionado(s).

Desse modo, em um primeiro aspecto a presente invenção refere-se a uma composição de revestimento de controle de incrustação compreendendo um sistema de aglutinante com base em polissiloxano, 0,01-20% em peso seco de um ou mais polissiloxanos hidrofílicos, e uma ou mais
25 biocidas.

Um segundo aspecto da invenção refere-se a uma estrutura marinha compreendendo pelo menos uma parte da superfície exterior do mesmo um revestimento externo preparado de uma composição de revestimento como definida aqui.

30 Em modalidades atualmente preferidas dos aspectos anteriores, a relação em peso entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e a uma ou mais biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6.

Um terceiro aspecto da invenção refere-se ao uso da combinação de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos e uma ou mais biocidas, em que a relação em peso entre o um ou mais polissiloxanos modificado hidrofílicos e a uma ou mais biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6, para melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de revestimento com base em polissiloxano.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A composição de revestimento

Como mencionado acima, a presente invenção fornece uma composição de revestimento de controle de incrustação compreendendo um sistema de aglutinante com base em polissiloxano 0,01-20%, por exemplo, 0,05-10%, em peso seco de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos, e uma ou mais biocidas.

Polissiloxano modificado hidrofílico

Polissiloxanos modificados hidrofílicos são amplamente usados como tensoativos e emulsificadores devido ao teor de ambos os grupos hidrofílicos e lipofílicos na mesma molécula.

Meios para obter o caráter hidrofílico incluem modificação da cadeia principal de polissiloxano pela adição de grupos oligoméricos ou poliméricos não iônicos que podem ser polarizados por carga e/ou capazes de ligação de hidrogênio, realçando sua interação com solventes polares, em particular com água, ou com outros grupos oligoméricos ou poliméricos polares. Exemplos destes grupos incluem, amidas (por exemplo, poli(vinil pirrolidona), poli[N-(2-hidroxipropil)metacrilamida], poli(N,N-dimetacrilamida)), ácidos (por exemplo ácido poli(acrílico)), álcoois (por exemplo poli(glicerol), poli-HEMA, polissacarídeos), cetonas (policetonas), aldeídos (por exemplo guluronato de poli(aldeído), aminas (por exemplo polivinilamina), ésteres (por exemplo policaprolactonas, acetato de poli(vinila), poliacrilatos), éteres (por exemplo polioxialquilenos como polietileno glicol, polipropileno glicol), imidas (por exemplo poli(2-metil-2-oxazolina)), etc., incluindo copolímeros do anterior. Preferivelmente a hidrofilicidade é obtida por modificação com grupos polioxialquilenos.

Deveria claro que ser entendido que os oligômeros/polímeros hidrofílicos com que o(s) componente(s) de polissiloxano são modificado(s) é de origem de não silicone.

Preferivelmente, os "oligômeros" e "polímeros" mencionados acima incluem pelo menos 3 unidades de repetição, tal como pelo menos 5 unidades de repetição. Em muitas modalidades interessantes, os oligômeros ou polímeros incluem 5-1.000 unidades de repetição, tal como 5-200, ou 8-150, ou 10-100 unidades de repetição.

Em algumas modalidades preferidas, os grupos hidrofílicos (isto é grupos oligoméricos ou poliméricos) têm um peso molecular numérico médio (M_n) na faixa de 100-50.000 g/mol, tal como na faixa de 200-30.000 g/mol, em particular na faixa de 300-20.000 g/mol, ou na faixa de 400-10.000 g/mol.

Na presente descrição com reivindicações, o termo "modificado hidrofílico" no contexto de "polissiloxano modificado hidrofílico" é pretendido significar que os grupos oligoméricos ou poliméricos com que o polissiloxano é modificado, ele mesmo (isto é como moléculas discretas) tem uma solubilidade de pelo menos 1% (p/p) em água desmineralizada a 25°C.

De interesse particular são aqueles polissiloxanos modificados hidrofílicos em que o peso relativo das porções hidrofílicas é 1% ou mais do peso total (por exemplo, 1-90%), tal como 5% ou mais (por exemplo, 5-80%), em particular 10% ou mais (por exemplo, 10-70%) do peso total do polissiloxano modificado hidrofílico.

A função do polissiloxano modificado hidrofílico é facilitar a dissolução e transporte do biocida à superfície. Potencialmente, a camada hidratada formada na interfase de revestimento-água da mesma forma ajudará na retenção do biocida na superfície, consequentemente permitindo o revestimento para mostrar sua atividade de impedimento incrustação durante intervalos de exposição estendidos. O polissiloxano modificado hidrofílico não contém grupos que podem reagir com o aglutinante ou o reticulador (se presente), consequentemente o polissiloxano modificado hidrofílico é pretendido ser não reativo, em particular com respeito aos componentes de aglutinante.

As maneiras para controlar a taxa de lixiviação incluem o tamanho de molécula do polissiloxano modificado hidrofílico, a hidrofilicidade e a miscibilidade com o aglutinante. Uma molécula muito pequena tende a permitir uma alta taxa de lixiviação do biocida, uma molécula muito grande pode não permitir a lixiviação da biocida ser da taxa desejada. É adicionalmente hipotetizado que a capacidade dos polissiloxanos hidrofílicos formar uma camada hidratada na interfase de revestimento-água é da mesma forma importante para esta invenção. Neste respeito, as taxas de difusão dos polissiloxanos hidrofílicos na matriz de tinta, sua divisão relativa entre matriz de polissiloxano e água, o equilíbrio hidrofílico/hidrofóbico, sua interação com os biocida(s) escolhidos, e a capacidade de hidratação dos substituintes hidrofílicos influencia o desempenho final.

Consequentemente, em uma modalidade preferida, o polissiloxano modificado hidrofílico tem um peso molecular numérico médio (M_n) na faixa de 100-100.000 g/mol, tal como na faixa de 250-75.000 g/mol, em particular na faixa de 500-50.000 g/mol.

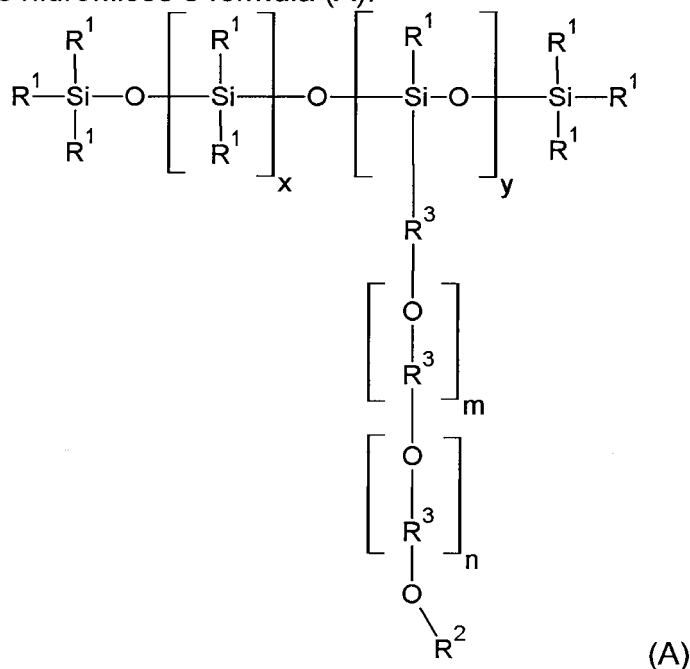
É da mesma forma preferido se o polissiloxano modificado hidrofílico tem uma viscosidade na faixa de 10-20.000 mPa·s, tal como na faixa de 20-10.000 mPa·s, em particular na faixa de 40-5.000 mPa·s.

Da mesma maneira, uma alta hidrofilicidade, por exemplo, devido a uma alta concentração de grupos hidrofílicos tal como óxido de polietileno na molécula, poderia levar a uma depleção precoce da(s) biocida(s) devido a uma alta taxa de lixiviação. Uma combinação de polissiloxanos modificados hidrofílicos com pesos moleculares e/ou hidrofilicidade diferentes pode ser utilizada para controlar a lixiviação do biocida.

Os polissiloxanos modificados hidrofílicos são desprovidos de quaisquer grupos reativos de silicone tais como grupos Si-OH, grupos hidrolisáveis tais como grupos Si-OR (alcóxi), etc., para evitar reação com componentes do sistema de aglutinante com base em polissiloxano. De outra maneira o polissiloxano modificado hidrofílico pode ser completamente integrado na rede de aglutinante de polissiloxano, que é indesejável para propósitos de obter o efeito técnico em que a presente invenção confia.

Em uma modalidade atualmente preferida, o polissiloxano modificado hidrofílico é um polissiloxano modificado por poli(oxialquileno).

Em uma variante disto, o polissiloxano modificado por poli(oxialquileno) é um polissiloxano tendo enxertado a isso cadeias de poli(oxialquileno). Um exemplo ilustrativo da estrutura de tais polissiloxanos modificados hidrofílicos é fórmula (A):



em que

cada R^1 é independentemente selecionado de C_{1-5} -alquila (incluindo grupos hidrocarboneto lineares ou ramificados) e arila (por exemplo, fenil ($-C_6H_5$)), em particular metila;

cada R^2 é independentemente selecionado de $-H$, C_{1-4} -alquila (por exemplo $-CH_3$, $-CH_2CH_3$, $-CH_2CH_2CH_3$, $CH(CH_3)_2$, $CH_2CH_2CH_2CH_3$), fenila (C_6H_5), e C_{1-4} -alquilcarbonila (por exemplo $-C(=O)CH_3$, $-C(=O)CH_2CH_3$ e $C(=O)CH_2CH_2CH_3$), em particular $-H$ e metila;

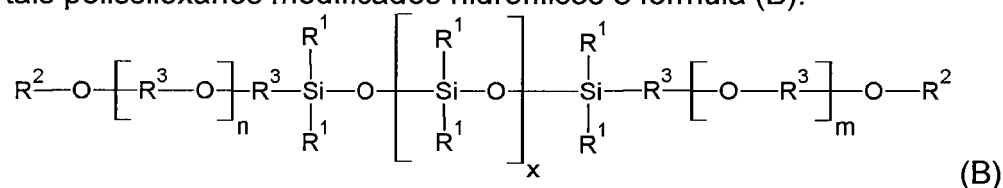
cada R^3 é independentemente selecionado de C_{2-5} -alquileno (por exemplo $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH(CH_3)-$, $CH_2CH_2CH_2-$, $CH_2CH_2CH_2CH_2-$, $CH_2CH(CH_2CH_3)-$), arileno (por exemplo 1,4-fenileno) e C_{2-5} -alquileno substituído com arila (por exemplo, 1-fenil etileno), em particular de C_{2-5} -alquileno tal como $-CH_2CH_2-$ e $-CH_2CH(CH_3)-$;

x é 0-2000, y é 1-100 e $x+y$ é 1-2000; e

n é 0-50, m é 0-50 e $m+n$ é 1-50.

Polissiloxanos modificados hidrofílicos comercialmente disponíveis deste tipo são DC5103 (Dow Corning), DC Q2-5097 (Dow Corning), e DC193 (Dow Corning).

5 Em outra variante disto, o polissiloxano modificado por poli(oxialquileno) é um polissiloxano tendo incorporado na cadeia principal das mesmas cadeias de poli(oxialquileno). Um exemplo ilustrativo da estrutura de tais polissiloxanos modificados hidrofílicos é fórmula (B):



em que

10 cada R^1 é independentemente selecionado de C_{1-5} -alquila (incluindo grupos hidrocarboneto lineares ou ramificados) e arila (por exemplo fenila (C_6H_5)), em particular metila;

cada R^2 é independentemente selecionado de -H, C_{1-4} -alquila (por exemplo -CH₃, -CH₂CH₃, -CH₂CH₂CH₃, CH(CH₃)₂, CH₂CH₂CH₂CH₃), fenila (C_6H_5), e C_{1-4} -alquilcarbonila (por exemplo -C(=O)CH₃, -C(=O)CH₂CH₃ e C(=O)CH₂CH₂CH₃), em particular -H e metila;

15 cada R^3 é independentemente selecionado de C_{2-5} -alquileno (por exemplo -CH₂CH₂-, -CH₂CH(CH₃)-, -CH₂CH₂CH₂-, -CH₂CH₂CH₂CH₂-, -CH₂CH(CH₂CH₃)-, arileno (por exemplo 1,4-fenileno) e C_{2-5} -alquileno substituído com arila (por exemplo 1-fenil etileno), em particular de C_{2-5} -alquileno tal como -CH₂CH₂- e -CH₂CH(CH₃)-;

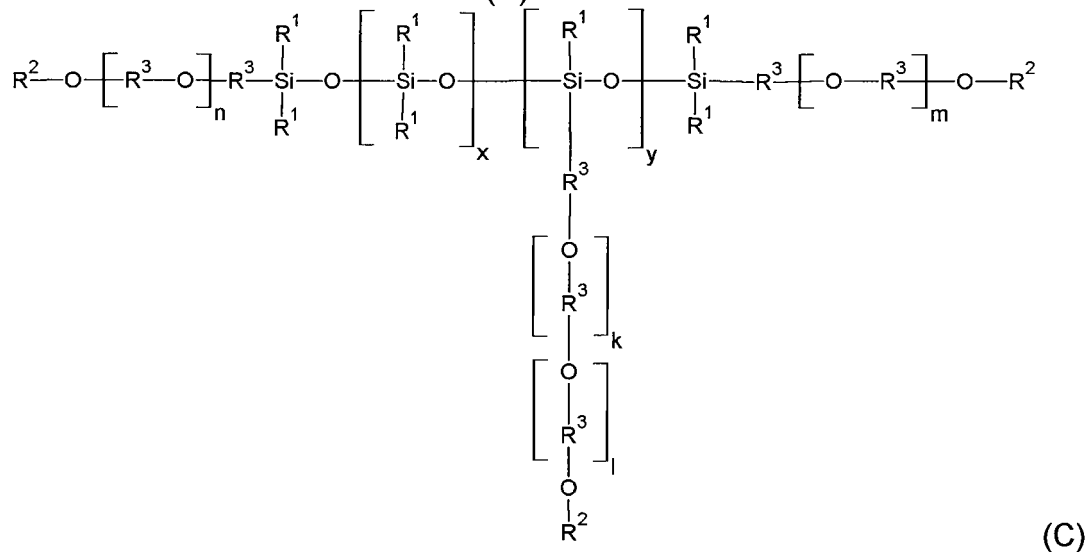
x é 0-2500; e

n é 0-50, m é 0-50 e $m+n$ é 1-50.

25 Polissiloxanos modificados hidrofílicos comercialmente disponíveis deste tipo são DC 2-8692 (Dow Corning), DC Q4-3669 (Dow Corning), e DC Q4-3667 (Dow Corning).

Em ainda outra variante disto, o polissiloxano modificado por poli(oxialquileno) é um polissiloxano tendo incorporado na cadeia principal do mesmo cadeias de polioxialquileno e tendo cadeias de polioxialquileno en-

xertadas a isso. Um exemplo ilustrativo da estrutura de tais polissiloxanos modificados hidrofílicos é fórmula (C):



em que

5 cada R^1 é independentemente selecionado de C_{1-5} -alquila (incluindo grupos hidrocarboneto lineares ou ramificados) e arila (por exemplo, fenila (C_6H_5)), em particular metila;

10 cada R^2 é independentemente selecionado de -H, C_{1-4} -alquila (por exemplo - CH_3 , - CH_2CH_3 , - $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, - $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, - $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$), fenila (C_6H_5), e C_{1-4} -alquilcarbonila (por exemplo, - $\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$, - $\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$ e $\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$), em particular -H e metila;

15 cada R^3 é independentemente selecionado de C_{2-5} -alquilenos (por exemplo, - CH_2CH_2 -, - $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ -, - $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ -, - $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ -, - $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)$ -), arileno (por exemplo, 1,4-fenileno) e C_{2-5} -alquilenos substituído com arila (por exemplo, 1-fenil etileno), em particular de C_{2-5} -alquilenos tal como - CH_2CH_2 - e - $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ -);

x é 0-2000, y é 1-100 e $x+y$ é 1-2000;

k é 0-50, l é 0-50 e $k+l$ é 1-50; e

n é 0-50, m é 0-50 e $m+n$ é 1-50.

20 Nas estruturas anteriores (A), (B) e (C), os grupos - $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ -, $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)$ -, etc. podem estar presentes em quaisquer das duas possíveis orientações. Similarmente, deveria ser entendido que os presentes segmentos x e y as vezes tipicamente são distribuído aleatoriamente na es-

trutura de polissiloxano.

Nestas modalidades e variantes, o poli(oxialquileno) é preferivelmente selecionado a partir de polioxietileno, polioxipropileno e poli(oxietileno-co-oxipropileno), que às vezes são referidos como polietileno glicol, polipropileno glicol e poli(etileno glicol-co-propileno glicol). Consequentemente, nas estruturas acima (A), (B) e (C), cada R^3 liga dois átomos de oxigênio é preferivelmente selecionado de $-CH_2CH_2-$ e $-CH_2CH(CH_3)-$, visto que cada R^3 liga um átomo de silício e um átomo de oxigênio é preferivelmente selecionado de C_{2-5} -alquila.

Em algumas modalidades das estruturas anteriores (A), (B) e (C), R^2 é preferivelmente não hidrogênio. Outros exemplos de polissiloxanos modificados hidrofílicos são polissiloxanos modificados com grupos carbinol ou copolímeros de carboxilato de N-pirrolidona ou poliglicerina. Deveria ser entendido que um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos podem ser de tipos diferentes, por exemplo, dois ou mais dos tipos descritos acima.

Exemplos comercialmente disponíveis de polissiloxanos modificados hidrofílicos são CMS-222 e YBD-125, igualmente ex. Gelest, USA, e KF-6100 e KF-6104, igualmente ex. Shin-Etsu, Japan.

Em algumas modalidades interessantes, o polissiloxano modificado hidrofílico é um polissiloxano hidrofílico.

O termo "polissiloxano hidrofílico" é pretendido significar que o polissiloxano foi designado para ser relativamente mais hidrofílico do que um polissiloxano terminado por metila de cadeia linear (isto é, polidimetilsiloxano; PDMS) tendo o mesmo número de átomos de silicone. A hidrofilicidade relativa é preferivelmente determinada de acordo com o Teste de Hidrofilicidade descrito na seção Experimental.

O um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos na composição de revestimento em uma quantidade de 0,01-20%, por exemplo, 0,05-10%, em peso seco. Em certas modalidades, o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos constitui 0,05-7% em peso seco, por exemplo, 0,1-5% em peso seco, em particular 0,5-3% em peso seco, da composição de revestimento. Em certas outras modalidades, o um ou mais polissiloxanos

modificados hidrofílicos constitui 1-10% em peso seco, por exemplo, 2-9% em peso seco, em particular 2-7% em peso seco, ou 3-7% em peso seco, ou 3-5% em peso seco, ou 4-8% em peso seco, da composição de revestimento.

5 Biocidas

A composição de revestimento da mesma forma inclui uma biocida.

No presente contexto, o termo "biocida" é pretendido significar uma substância ativa pretendida destruir, deter, tornar inofensiva, prevenir a
10 ação de, ou de outra maneira exercer um efeito de controle em qualquer organismo prejudicial por meios químicos ou biológicos.

Exemplos ilustrativos de biocidas são aqueles selecionados de metalo-ditiocarbamatos tais como bis(dimetilditiocarbamato)zinco, etileno-bis(ditiocarbamato)zinco, etileno-bis(ditiocarbamato)manganês, e complexos
15 entre estes; bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinetionato-O,S)-cobre; acrilato de cobre; bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinetionato-O,S)-zinco; dicloridrato de fenil(bispiridil)-bismuto; biocidas de metal tais como óxido de cobre(I), óxido cuproso, cobre metálico, ligas de metal de cobre tais como ligas de cobre-níquel; sais de metal tais como tiocianato cuproso, carbonato de cobre básico, hidróxido de
20 cobre, metaborato de bário, e sulfeto de cobre; compostos de nitrogênio heterocíclicos tais como 3a,4,7,7a-tetraidro-2-((triclorometil)-tio)-1H-isoindol-1,3(2H)-diona, piridina-trifenilborano, 1-(2,4,6-triclorofenil)-1H-pirrol-2,5-diona, 2,3,5,6-tetracloro-4-(metilsulfonil)-piridina, 2-metiltio-4-terc-butilamino-6-ciclopropilamina-s-triazina, e derivados de quinolina; compostos de enxofre hete-
25 rocíclicos tais como 2-(4-tiazolil)benzimidazol, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona, 4,5-dicloro-2-octil-3(2H)-isotiazolina (Sea-Nine[®]-211N), 1,2-benzisotiazolin-3-ona, e 2-(tiocianatometiltio)-benzotiazol; derivados de ureia tais como N-(1,3-bis(hidroximetil)-2,5-dioxo-4-imidazolidinil)-N,N'-bis(hidroximetil) ureia, e N-(3,4-diclorofenil)-N,N-dimetilureia, N,N-dimetilclorofenilureia; ami-
30 das ou imidas de ácidos carboxílicos; ácidos sulfônicos e de ácidos sulfênicos tais como 2,4,6-triclorofenil maleimida, 1,1-dicloro-N-((dimetilamino)sulfonil)-1-fluoro-N-(4-metilfenil)-metanossulfenamida, 2,2-dibromo-3-nitrilo-propio-

namida, N-(fluorodictiorometiltio)-ftalimida, N,N-dimetil-N'-fenil-N'-(fluorodictiorometiltio)-sulfamida, e N-metilol formamida; sais ou ésteres de ácidos carboxílicos tais como fenilcarbamato de 2-((3-iodo-2-propinil)óxi)-etanol e propionato de N,N-didecil-N-metil-poli(oxietil)amônio; aminas tais como deidroa-
 5 bietilaminas e cocodimetilamina; metano substituído tal como di(2-hidróxi-etoxi)metane, 5,5'-dicloro-2,2'-diidroxidifenilmetano, e metileno-bistiocianato; benzeno substituído tal como 2,4,5,6-tetracloro-1,3-benzenodicarbonitrila, 1,1-dicloro-N-((dimetilamino)-sulfonil)-1-fluoro-N-fenilmetanossulfenamida, e 1-((di-iodometil)sulfonil)-4-metil-benzeno; halogenetos de tetraalquil fosfônio tais co-
 10 mo cloreto de tri-n-butiltetradecil fosfônio; derivados de guanidina tais como cloridrato de n-dodecilguanidina; dissulfetos tais como bis-(dimetiltiocarbamoil)-dissulfeto, dissulfeto de tetrametiltiuram; composto contendo imidazol, tal como medetomidina; 2-(p-clorofenil)-3-ciano-4-bromo-5-trifluorometil pirrol e misturas dos mesmo.

15 Atualmente, é preferido que a biocida não compreenda estanho.
 Biocidas atualmente preferidas são aquelas selecionadas a partir do grupo consistindo em 2,4,5,6-tetracloroisofalonnitrila (Clorothalonila), tiocianato de cobre (sulfocianato cuproso), N-dicloro-fluorometiltio-N',N'-dimetil-N-fenilsulfamida (Diclofluanida), 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilureia (Diuron), 4-
 20 bromo-2-(4-clorofenil)-5-(trifluorometil)-1H-pirrol-3-carbonitrila, (2-(p-clorofenil)-3-ciano-4-bromo-5-trifluorometil pirrol; Tralopyril), *N*²-*terc*-butil-*N*⁴-ciclopropil-6-metiltio-1,3,5-triazina-2,4-diamina (Cibutrina), (RS)-4-[1-(2,3-dimetilfenil) etil]-3H-imidazol (Medetomidina), 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona (DCOIT, Mar-Nine[®] 211N), dichlor-N-((dimetilamino)sulfonil)flúor-N-(p-tolil) metansulfenamida (Tolilfluanida), tiocianato de 2-(tiocianometiltio)-1,3-benzotiazol ((2-benzotiazoliltio) metila; TCMTB), trifenilborano piridina (TPBP); bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinationato-O,S)-(T-4) zinco (zinco piridinationa; Zinco Piritona), bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinationato-O,S)-T-4) cobre (piridinationa de cobre; Cobre Piritona), etileno-1,2-bis-ditiocarbamato de zinco (zinco-etileno-N-N'-ditiocarbamato; Zineb) e diiodometil-p-tolilsulfona; Amical 48. Preferivelmen-
 30 te, pelo menos um biocida é selecionado a partir da lista acima.

Em uma modalidade particularmente preferida, os biocidas são

preferivelmente selecionados entre biocidas que são eficazes de incrustação macia tal como lodo e algas. Exemplos de tais biocidas são 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilureia (Diuron), N²-terc-butil-N⁴-ciclopropil-6-metiltio-1,3,5-triazina-2,4-diamina (Cibutrina), 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona (DCOIT, Mar-Nine[®] 211N), bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinationato-O,S)-(T-4) zinco (piridinationa de zinco; Zinco Piritona), bis(1-hidróxi-2(1H)-piridinationato-O,S)-T-4 cobre (piridinatione de cobre; Cobre Piritona) e etileno-1,2-bis-ditiocarbamato de zinco (zinco-etileno-N-N'-ditiocarbamato; Zineb).

Em uma outra modalidade particularmente preferida, a biocida é uma biocida orgânica, tal como um complexo de piritona, tal como piritona de zinco. Biocidas orgânicas são aquelas completamente ou em parte de origem orgânica.

Como detalhado em US 7.377.968, nesses exemplos em que a biocida é rapidamente esvaziada da película devido a por exemplo, uma alta solubilidade de água ou um alto nível de imiscibilidade com a composição de matriz, pode ser vantajoso adicionar uma ou mais das biocida(s) em forma encapsulada como um meio de controlar a dosagem de biocida e estender o tempo de vida eficaz na película. Biocidas encapsuladas podem ser adicionadas se o biocida livre altera as propriedades da matriz de polissiloxano de uma maneira que é prejudicial para seu uso como revestimentos anti-incrustação (por exemplo, integridade mecânica, tempos de secagem, etc.).

Em uma modalidade particularmente preferida, a biocida é encapsulada 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona (DCOIT, Mar-Nine[®] CR²).

Em outra modalidade particularmente preferida, a biocida é selecionada a partir de piritona de zinco, piritona de cobre, e 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona (DCOIT, Mar-Nine[®] 211N).

A biocida tem uma solubilidade preferivelmente na faixa de 0-20 mg/L, tal como 0,00001-20 mg/L, em água a 25 °C.

O biocida tipicamente constitui 0,1-10% em peso seco, por exemplo, 0,5-8% em peso seco, em particular 1-6% em peso seco, da composição de revestimento.

A relação em peso relativa entre um ou mais polissiloxanos mo-

dificados hidrofílicos e a uma ou mais biocidas está tipicamente na faixa de 1:0,05 a 1:1000, por exemplo 1:0,1 a 1:120, tal como 1:0,1 a 1:10, ou 1:0,15 a 1:8, em particular 1:0,2 a 1:6, ou 1:0,2 a 1:5, ou 1:0,25 a 1:4, especialmente 1:0,3 a 1:3.

5 Sistema de aglutinante com base em Polissiloxano

A composição de revestimento de controle incrustação da invenção incluiu aqui um sistema de aglutinante com base em polissiloxano. O sistema de aglutinante forma uma matriz reticulada que inclui a(s) biocida(s) e o polissiloxano modificado hidrofílico bem como outros componentes tais como solventes, aditivos, pigmentos, cargas, etc.

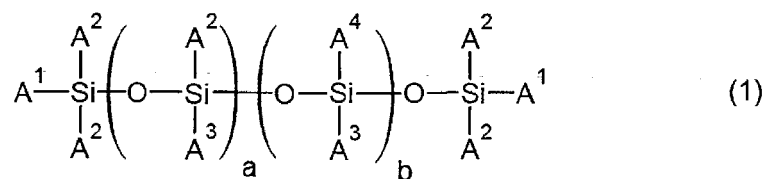
O aglutinante com base em polissiloxano é um organopolissiloxano funcional, com funcionalidade terminal e/ou pendente. A funcionalidade terminal é preferida. A funcionalidade pode ser grupos hidrolisáveis, tais como por exemplo, grupos alcóxi, grupos cetoxima ou grupos silanol. Um mínimo de dois grupos reativos por molécula é preferido. Se a molécula contém apenas dois grupos reativos, por exemplo, grupos silanol, pode ser necessário usar um reagente adicional, um reticulador, para obter a densidade de reticulação desejada. O reticulador pode por exemplo, ser um alcóxi silano tal como metiltrimetoxissilano, porém uma ampla faixa de silanos úteis está disponível como será descrito mais adiante. O silano pode ser usado na forma em que se encontra ou como produtos de condensação hidrolisação dos mesmos. Embora cura de condensação seja muito preferida, a funcionalidade do organopolissiloxano não está limitada a uma cura de condensação. Desse modo desejado, outros tipos de cura podem ser utilizados, por exemplo, amina/epóxi sozinho ou em combinação com uma reação de condensação. Em tais casos, o organo-polissiloxano pode ter grupos terminais de epóxi ou amina e grupos hidrolisáveis pendentes, por exemplo, com funcionalidade de alcóxi.

Em algumas modalidades, a composição de revestimento de controle incrustação incluindo o sistema de aglutinante com base em polissiloxano pode ser uma composição curável por reação ou uma composição curável por umidade como será evidente para a pessoa versada na técnica.

Exemplos disto são uma composição de cura por condensação de dois componentes com base em um poli-diorganosiloxano retivo de hidroxila e um silano com grupos hidrolisáveis, ou uma composição curável por umidade de um componente com base em um poli-diorganosiloxano com alcóxi ou outra reatividade hidrolisável.

Em uma modalidade, a fase de aglutinante compreende (i) um aglutinante e (ii) agente de reticulação do qual o aglutinante (i) deveria incluir grupos hidrolisáveis ou outro grupos reativos para participar na formação da matriz.

O aglutinante (i) tipicamente constitui 20-90% em peso seco da composição de revestimento, e é, por exemplo, um di-organopolissiloxano curável representado por uma fórmula geral (1) mostrada abaixo:



em que

cada A^1 é independentemente selecionado de um grupo hidroxila, um grupo hidrolisável e outro grupo funcional, tal como amina ou epóxi;

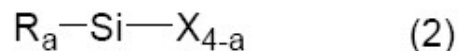
cada A^2 é independentemente selecionado a partir de alquila, arila, alquenila e um grupo hidrolisável;

cada A^3 e A^4 é independentemente selecionado a partir de alquila e aril alquenila;

$a = 1-25.000$, $b = 1-2.500$ e $a+b$ é pelo menos 30;

Os aglutinantes podem ser usados sozinhos ou em combinação. Em uma modalidade preferida apenas um tipo genérico do aglutinante é usado.

O agente de reticulação (ii) preferivelmente constitui 0-10% em peso seco da composição de revestimento e é, por exemplo, um composto de organossilício representado pela fórmula geral (2) mostrada abaixo, um produto de condensação por hidrólise parcial do mesmo, ou uma mistura dos dois:



em que, cada R representa, independentemente, um grupo hidrocarboneto monovalente substituído ou não substituído de 1 a 6 átomos de carbono, cada X representa, independentemente, um grupo hidrolisável, e a representa um número inteiro de 0 a 2, tal como de 0 a 1.

O composto esboçado na fórmula (2) age como um reticulador para o aglutinante (i). A composição pode ser formulada como um componente curável RTV (vulcanizável em temperatura ambiente) por misturar o aglutinante (i) e o agente de reticulação (ii). Se a reatividade no grupo Si terminal do aglutinante (i) consiste em grupos facilmente hidrolisáveis, tal como dimetóxi ou trimetóxi, um reticulador separado não é normalmente necessário curar a película.

Reticuladores preferidos são aqueles selecionados de tetraetoxissilano; viniltris(metiletiloximo)silano; metiltris(metiletiloximo)silano; viniltrimetoxissilano; metiltrimetoxissilano e viniltriisopropenoxissilano; bem como produtos de condensação por hidrólise dos mesmos.

Em algumas modalidades interessantes, o aglutinante com base em polissiloxano compreende um aglutinante com base em polidimetilsiloxano.

O sistema de aglutinante com base em polissiloxano tipicamente constitui pelo menos 40% em peso seco, em particular 50-90% em peso seco, da composição de revestimento.

Catalisador

A composição de revestimento pode também compreender um catalisador de condensação para acelerar a reticulação. Exemplos de catalisadores adequados incluem sais de organometal - e metal de ácidos carboxílicos orgânicos, tal como dilaurato de dibutil estanho, diacetato de dibutil estanho, dioctoato de dibutil estanho, 2-etilexoato de dibutil estanho, dilaurato de dioctil estanho, diacetato de dioctil estanho, dioctoato de dioctil esta-

nho, 2-etilexoato de dioctil estanho, di neodecanoato de dioctilestanho, naftenato de estanho, butirato de estanho, oleato de estanho, caprilato de estanho, 2-etilexoato de ferro, 2-etiloctoato de chumbo, cobalto-2-etilexoato, 2-etilexoato de manganês, 2-etilexoato de zinco, naftenato de zinco, estearato de zinco, naftenato de cobalto e naftenato de titânio; titanato e ésteres de zirconato tal como titanato de tetrabutila, tetrakis(2-etilexil)titanato, titanato de trietanolamina, tetra(isopropenilóxi)titanato, tetrabutanolato de titânio, tetrapropanolato de titânio; tetra-isopropanolato de titânio, tetrapropanolato de zircônio, tetrabutanolato de zircônio; titanatos quelados tal como bis(acetilacetoni)l)titanato de di-isopropila. Outros catalisadores de condensação são descritos nos WO 2008/132196 e US 2004/006190.

O catalisador pode ser usado sozinho ou como combinação de dois ou mais catalisadores. A quantidade de catalisador a ser usado é dependente da reatividade do catalisador e o(s) reticulador(es) e tempo de secagem desejado. Em uma modalidade preferida a concentração de catalisador está entre 0,01-10% em peso da quantidade total combinada do aglutinante (i) e agente de reticulação (ii).

Solventes, aditivos, pigmentos e cargas

A composição de revestimento pode também compreender solventes e aditivos.

Exemplos de solventes são hidrocarbonetos alifáticos, cicloalifáticos e aromáticos tal como álcool branco, ciclo-hexano, tolueno, xileno e nafta solvente, ésteres tal como acetato de metoxipropila, acetato de n-butila e acetato de 2-etoxietila; octametiltrisiloxano, e misturas dos mesmos.

Os solventes, se qualquer, tipicamente constituem 5-50% em volume da composição de revestimento.

Exemplos de aditivos são:

(i) fluidos não reativos tal como organo-polissiloxanos; por exemplo polidimetilsiloxano, metilfenil polissiloxano; óleos de petróleo e combinações dos mesmos;

(ii) tensoativos tais como derivados de óxido de propileno ou óxido de etileno tal como condensados de óxido de alquilfenol-etileno (etoxi-

lados de alquilfenol); monoetanolamidas etoxiladas de ácidos graxos insaturados tal como monoetanolamidas etoxiladas de ácido linoleico; dodecil sulfato de sódio; e lecitina de soja;

(iii) agentes umectantes e dispersantes tal como aqueles descritos em M. Ash e I. Ash, "Handbook of Paint and Coating Raw Materials, Vol. 1", 1996, Gower Publ. Ltd., Great Britain, pp 821-823 e 849-851;

(iv) agentes espessantes e anti-sedimentação tal como sílica coloidal, silicato de alumínio hidratado (bentonita), triestearato de alumínio, monoestearato de alumínio, goma xantana, crisótilo, sílica pirogênica, óleo de rícino hidrogenado, argilas organomodificados, ceras de poliamida e ceras de polietileno; e

(v) tinturas tais como 1,4-bis(butilamino)antraquinona e outros derivados de antraquinona; tinturas de toluidina, etc.

Quaisquer aditivos tipicamente constituem 0-30%, tal como 0-15%, em peso seco da composição de revestimento.

Além disso, a composição de revestimento pode compreender pigmentos e cargas.

Pigmentos e cargas são no presente contexto vistos em conjunção como componentes que podem ser adicionados à composição de revestimento com apenas implicações limitadas nas propriedades de adesão. "Pigmentos" são normalmente caracterizados pelo fato de que eles tornam o revestimento de tinta final opaco e não-translúcido, visto que "cargas" normalmente são caracterizadas pelo fato de que elas não tornam a tinta não-translúcida e portanto não contribuem significativamente a pele qualquer material abaixo do revestimento.

Exemplos de pigmentos são graus de dióxido de titânio, óxido de ferro vermelho, óxido de zinco, negro de fumo, grafite, óxido de ferro amarelo, molibdato vermelho, molibdato amarelo, sulfeto de zinco, óxido de antimônio, sulfossilicatos de alumínio de sódio, quinacridonas, ftalocianina, ftalocianina verde, óxido de ferro preto, azul de indantreno, óxido de alumínio de cobalto, carbazol dioxazina, óxido de cromo, isoindolina laranja, bis-acetoacet-o-tolidiola, benzimidazolona, quinaftalona amarela, isoindolina

amarela, tetracloroisoindolinona, quinoftalona amarela.

Exemplos de cargas são carbonato de cálcio tal como dolomita, talco, mica, feldspar, sulfato de bário, caulim, nefelina, sílica, perlita, óxido de magnésio, e farinha de quartzo, etc. Cargas (e pigmentos) podem da mesma forma ser adicionadas na forma de nanotubos ou fibras, desse modo, aparte dos exemplos mencionados acima de cargas, a composição de revestimento pode da mesma forma compreender fibras, por exemplo aquelas geralmente e especificamente descritas no WO 00/77102 que estão aqui incorporadas por referência.

Quaisquer pigmentos e/ou cargas tipicamente constitui 0-60%, tal como 0-50%, preferivelmente 5-45%, tal como 5-40% ou 5-35%, em peso seco da composição de revestimento.

Com o objetivo de facilitar aplicação fácil da composição de revestimento (por exemplo, por *spray*, pincel ou técnicas de aplicação de rolo), a composição de revestimento tipicamente tem uma viscosidade na faixa de 25-25.000 mPa·s, tal como na faixa de 150-15.000 mPa·s, em particular na faixa de 200-4000 mPa·s.

Preparação da composição de revestimento

A composição de revestimento pode ser preparada por qualquer técnica adequada que é geralmente usada dentro do campo de produção de tinta. Desse modo, os vários componentes podem ser misturados juntos utilizando um misturador, um dispersador de alta velocidade, um moinho de bola, um moinho de pérola, um aglutinante, um moinho de três-rolos etc. As composições de revestimento são tipicamente preparadas e transportadas como dois ou três sistemas de componente que deveriam ser combinados e completamente misturados imediatamente antes do uso. As tintas de acordo com a invenção podem ser filtradas usando filtros de mangas, filtros protetores, filtros de abertura de arame, filtros de arame de cunha, filtros de extremidade de metal, filtros de EGLM turnoclean (ex. Cuno), filtros de cepa DELTA (ex. Cuno), e filtros Jenag Strainer (ex. Jenag), ou por filtração de vibração. Um exemplo de um método de preparação adequado é descrito nos Exemplos.

A composição de revestimento a ser usada no método da invenção é tipicamente preparada misturando-se dois ou mais componentes por exemplo, duas pré-misturas, uma pré-mistura compreendendo o um ou mais aglutinantes de polissiloxano reativos e uma pré-mistura compreendendo o um ou mais agentes de reticulação. Deveria ser entendido que quando referência é feita à composição de revestimento, é a composição de revestimento misturada pronto para ser aplicada. Além disso, todas as quantidades declaradas como % em peso seco da composição de revestimento deveria ser entendida como % em peso seco da composição de tinta misturada pronta para ser aplicado, isto é, o peso aparte dos solventes (se qualquer).

Modalidades específicas da composição de revestimento

Em uma modalidade preferida o revestimento de topo compreende:

- (i) 40-70% em peso úido da composição de revestimento de topo total de um poli-diorganosiloxano terminado em silanol e um reticulador;
- (ii) 0,1-10%, tal como 0,5-8%, em peso úmido da composição de revestimento de topo total de uma ou mais biocidas, preferivelmente selecionadas a partir de biocidas orgânicas; e
- (iii) 0,1-10%, tal como 0,5-8%, em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos selecionados a partir dos polissiloxanos modificados por poli(oxialquileno) (tal como correspondente às estruturas apresentadas aqui acima).

Em outra modalidade preferida o revestimento de topo compreende:

- (i) 40-70% em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um poli-diorganosiloxano terminado em silanol e um reticulador;
- (ii) 0,5-8% em peso úmido da composição de revestimento de topo total de uma ou mais biocidas orgânicas; e
- (iii) 0,5-8%, em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos selecionados a partir dos polissiloxanos modificados por poli(oxialquileno) (tal como cor-

respondente às estruturas apresentadas aqui acima),

em que a relação de peso entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e a uma ou mais biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6. Em ainda outra modalidade preferida, o aglutinante nas modalidades preferidas mencionadas acima, foi pré-reagida em um ambiente livre de umidade para formar uma única formulação de componente misturando-se 100 partes em peso de poli-diorganosiloxano terminado em silanol com 0,5-30 partes em peso reticulador hidrolisável, tal como viniltrimetoxissilano.

Aplicação da composição de revestimento

A composição de revestimento da invenção é tipicamente aplicada a pelo menos uma parte da superfície de um substrato.

O termo "aplicar" é usado em seu significado normal dentro da indústria de tinta. Desse modo, "aplicar" é conduzido por meios de quaisquer meios convencionais, por exemplo, por pincel, por rolo, por borrifamento, por imersão, etc. A maneira comercialmente mais interessante de "aplicar" a composição de revestimento é por borrifamento. Borrifamento é efetuado por meios de equipamentos de borrifamento convencionais conhecidos à pessoa versada na técnica. O revestimento é tipicamente aplicado em uma espessura de película seca de 50-600 μm , tal como 50-500 μm , por exemplo 75-400 μm .

O termo "pelo menos uma parte da superfície de um substrato" refere-se ao fato que a composição de revestimento pode ser aplicada a qualquer fração da superfície. Para muitas aplicações, a composição de revestimento é pelo menos aplicada à parte do substrato (por exemplo, um recipiente) onde a superfície (por exemplo a casca do navio) pode entrar em contato com água, por exemplo água do mar.

O termo "substrato" é pretendido significar um material sólido sobre o qual a composição de revestimento é aplicada. O substrato tipicamente compreende um metal tal como aço, ferro, alumínio, ou poliéster reforçado por fibra de vidro. Nas modalidades mais interessantes, o substrato é um substrato de metal, em particular um substrato de aço. Em uma modalidade alternativa, o substrato é um substrato de poliéster reforçado por fibra

de vidro. Em algumas modalidades, o substrato é pelo menos uma parte da superfície externa de uma estrutura marinha.

O termo "superfície" é usado em seu sentido normal, e refere-se ao limite exterior de um objeto. Exemplos particulares de tais superfícies são a superfície de estruturas marinhas, tal como recipientes (incluindo porém não limitado a barcos, iates, lanchas, motor de lança, transatlânticos, rebocadores, navios-tanques, navios porta-contentores e outros navios de carga, submarinos, e recipientes navais de todos os tipos), tubos, maquinaria de costa e fora de costa, construções e objetos de todos os tipos tal como piers, pilastras, subestruturas de ponte, instalações de hidroelétricas e estruturas, estruturas de poço de petróleo subaquático, redes e outras instalações de cultura aquáticas, e boias, etc.

A superfície do substrato pode ser a superfície "nativa" (por exemplo, a superfície de aço). Entretanto, o substrato é tipicamente revestido, por exemplo, com um revestimento anticorrosivo e/ou um revestimento de fixação, de forma que a superfície do substrato é constituída por um tal revestimento. Quando presente, o (anticorrosivo e/ou de fixação) revestimento é tipicamente aplicado em uma espessura de película seca total de 100-600 μm , tal como 150-450 μm , por exemplo, 200-400 μm . Alternativamente, o substrato pode transportar um revestimento de tinta, por exemplo, um revestimento de tinta de controle de incrustação desgastado, ou similar.

Em uma modalidade importante, o substrato é um substrato de metal (por exemplo um substrato de aço) revestido com um revestimento anticorrosivo tal como um revestimento com base epóxi anticorrosivo, por exemplo revestimento com base em epóxi curado, ou um *shop-primer*, por exemplo um *shop-primer* rico em zinco. Em outra modalidade relevante, o substrato é um substrato de poliéster revestido por fibra de vidro revestido com um revestimento de iniciador de epóxi.

Uma Estrutura Marinha

A presente invenção da mesma forma fornece uma estrutura marinha compreendendo pelo menos uma parte da superfície exterior um revestimento de controle de incrustação externo preparado a partir de uma

composição de revestimento como definido aqui acima. Em particular, pelo menos como parte da superfície exterior transportando o revestimento externo é uma parte submersa da referida estrutura.

5 A composição de revestimento, o método de estabelecer o revestimento na superfície de substrato, e as características do revestimento seguem as direções determinadas aqui acima.

Em uma modalidade, o sistema de revestimento de controle de incrustação da estrutura marinha pode consistir em uma camada anticorrosiva, um revestimento de fixação e o revestimento de controle de incrustação como descrito aqui.

Em uma modalidade particular da estrutura marinha acima, a camada anticorrosiva tem uma espessura de película seca total de 100-600 μm , tal como 150-450 μm , por exemplo, 200-400 μm ; o revestimento de fixação tem uma espessura de película seca total de 50-500 μm , tal como 50-400 μm , por exemplo 75-350 μm ou 75-300 μm ou 75-250 μm ; e o revestimento de controle de incrustação tem uma espessura de película seca total de 20-500 μm , tal como 20-400 μm , por exemplo 50-300 μm .

Uma outra modalidade da estrutura marinha é que onde pelo menos uma parte da superfície externa da referida estrutura é revestida com um sistema de tinta compreendendo

uma espessura de película seca total de 150-400 μm de uma camada anticorrosiva de um revestimento com base em epóxi estabelecido por aplicação de 1-4, tal como 2-4, camadas;

uma espessura de película seca total de 20-400 μm do revestimento de fixação estabelecido por aplicação de 1-2 camadas; e

uma espessura de película seca total de 20-400 μm do revestimento de controle de incrustação estabelecido por aplicação de 1-2 camadas.

Em outra modalidade da estrutura marinha acima, o revestimento de controle de incrustação é aplicado diretamente na camada anticorrosiva sem o uso de revestimento de fixação.

Uso para melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de

revestimento com base em polissiloxano

A invenção também refere-se ao uso da combinação de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos e uma ou mais biocidas, em que a relação de peso entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e a uma ou mais biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6, para
5 melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de revestimento com base em polissiloxano. A combinação é particularmente relevante para melhorar as propriedades anti-incrustação contra lodo e algas.

Deveria ser entendido que os tipos de polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos, as biocidas, e os tipos de sistemas de aglutinante com base em polissiloxano adequado são como definidos acima, justamente nas quantidades e proporções relativas dos vários ingredientes são como definidos também acima.

Observações Gerais

Embora a descrição presente e reivindicações ocasionalmente referem-se a um polissiloxano, etc., deveria ser entendido que as composições de revestimento definidas aqui podem compreender um, dois ou mais tipos dos componentes individuais. Em tais modalidades, a quantidade total do respectivo componente deveria corresponder à quantidade definida acima
20 para o componente individual.

O "(s)" nas expressões: composto(s), polissiloxano(s), agente(s), etc. indicam que um, dois ou mais tipos dos componentes individuais podem estar presentes.

Por outro lado, quando a expressão "uma" é usada, apenas um
25 (1) do respectivo componente está presente.

EXEMPLO 1

Materiais

RF-5000, ex. Shin-Etsu - Japan, polidimetilsiloxano terminado em silanol Xileno de fornecedor local DC200, ex. Dow Corning - USA, polidimetil siloxano DC5103, ex. Dow Corning - USA, polissiloxano modificado por poliéter (poliéter siloxilado) DC550, ex. Dow Corning - USA, metilfenil polissiloxano não reativo Zinc Omadine, ex. Arch Chemicals Inc. - Ireland,

Piritiona de Zinco Copper Omadine, ex. Arch Chemical Inc. - Ireland, Piritiona de Cobre Silikat TES 40 WN, ex. Wacker Chemie - Germani, Silicato de etila Neostann U-12, ex. Nitto Kasai - Japan, Dilaurato de Dibutiltina Acetilacetone, ex. Wacker Chemie - Germani, 2,4-pentanodiona DC190, ex. Dow Corning - USA, polissiloxano modificado por poliéter DBE-621, ex. Gelest - USA, Dimetilsiloxano - copolímero de bloco de óxido de etileno BYK331, ex. BYK - Germani, Polidimetilsiloxano modificado por poliéter YBD-125, ex. Gelest - USA, Dimetilsiloxano - copolímero de carboxilato de N-pirrolidona CMS-222, ex. Gelest - USA, Carbinol funcional PDMS - 20% de não siloxano Sea-Nine 211N, ex. Dow Chemicals - USA, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona Sea-Nine CR2, ex. Dow Chemicals - USA, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona encapsulado Baiferrox 130M, ex. Lanxess - Germani, Óxido de ferro Aerosil R8200, ex. Evonik Industries - Germani, sílica fumigada tratada por hexametildisilazano

15 Viscosidade

No presente pedido com reivindicações, viscosidade é medida a 25°C de acordo com ISO 2555:1989.

Hidrofilicidade - Relativa a um PDMS

Polissiloxanos que são verdadeiramente mais hidrofílicos do que o polidimetilsiloxano correspondente (PDMS) podem ser identificados por um ou todos os seguintes testes:

A. Captação de Água

Devido a suas propriedades hidrofóbicas inerentes, PDMS não capturará água. Um critério experimental para identificar polissiloxanos hidrofílicos é que seu teor hidrofílico deveria lhes permitir capturar pelo menos 0,1% de seu próprio peso quando imerso em água desmineralizada. Quando 99,9 partes em peso de polissiloxano hidrofílico são vigorosamente misturados com 0,1 parte em peso de água desmineralizada, o polissiloxano dissolverá, absorverá ou inchará a água resultando em nenhuma separação de fase visível.

Método de preparação para as Tintas Modelo

Composição A, B, C, D, E:

Parte (i) (polidimetilsiloxano terminado por silanol), xileno, (polidimetilsiloxano), sílica, (cera de poliamida), óxido de ferro vermelho, (polissiloxano modificado por poliéter), (biocida) foram misturados em um dissolvente de Diaf equipado com um disco impulsor (70 mm em diâmetro) em uma
5 lata de 1 L durante 15 minutos em 2000 rpm.

Parte (ii) (silicato de etila, xileno, catalisador, 2,4-pentanodiona, (metilfenil polissiloxano)) foram misturados em um dissolvente de Diaf equipado com um disco impulsor (70 mm em diâmetro) em uma lata de 1 L durante 2 minutos em 500 rpm.

10 Antes da aplicação, parte (i) e parte (ii) são misturados em uma mistura homogênea

Métodos de Teste

Teste de Caixa de Bolha

O teste de Caixa de Bolha é usado para determinar a influência
15 de polissiloxanos modificados hidrofílicos (óleos de silicone hidrofílicos) na estabilidade do revestimento de PDMS ao qual eles são adicionados.

Preparação de Painéis

Painéis de aço (150x75x15 mm) são revestidos com 100 µm (espessuras de película seca, DFT) de um iniciador de epóxi comercial
20 (HEMPADUR Quattro 17634) aplicado por pulverização abafada. Depois de 12 - 48 horas de secagem em temperatura ambiente um revestimento de fixação de silicone (HEMPASIL Nexus 27302) é aplicado por lâmina de doutor de liberação de 300 µm. Depois de 16-30 horas de secagem as composições de tinta de revestimento de topo são aplicadas por Lâmina de Dr. de
25 liberação de 400 µm. Os painéis são secados durante 24 horas antes de testar na caixa de bolha.

Teste

A superfície do painel com o sistema de revestimento é exposta a 40°C, vapor de água saturado, em um ângulo de 15°/60° para o horizontal.
30 O lado inverso do painel é exposto em temperatura ambiente. Nos intervalos de inspeção selecionados durante e depois da conclusão da exposição, adesão entre revestimento de fixação / revestimento de topo e condição geral

do revestimento de topo são avaliados.

Avaliação de adesão entre revestimento de fixação e revestimento de topo é baseada na classificação abaixo:

Adesão	Valor de Classificação
5 FALTA/POBRE	Nenhuma adesão / adesão pobre
BOA	Adesão aceitável

Painéis são expostos durante dois meses e tipicamente checados todas as semanas.

- Exemplos de adesão entre o revestimento de topo PDMS e revestimento de fixação Hempasil Nexus depois da adição de 5% p/p de polisiloxanos modificados hidrofílicos (tipo poliéter) ao revestimento de topo PDMS (teste resulta em Caixa de Bolha depois de 3 semanas de exposição):

Polissiloxano modificado hidrofílico (tipo poliéter)	Adesão
DC190 (Dow Corning)	BOA
(nenhuma) (referência)	BOA

Teste Raft

Preparação de Painéis

- Um painel acrílico (150x200 mm), jateado em um lado para facilitar adesão do revestimento, é revestido com 100 µm (DFT) de um epóxi comercial (HEMPEL Light Primer 45551) aplicado por pulverização a ar. Depois de 6 - 24 horas de secagem em temperatura ambiente um revestimento de fixação é aplicado por Lâmina de Dr. de liberação de 300 µm. Depois de 16-30 horas de secagem as composições de tinta de revestimento de topo são aplicadas por Lâmina de Dr. de liberação de 400 µm. Os painéis são secados durante pelo menos 72 hrs antes da imersão no *raft*.

Teste

- Painéis são testados em dois locais diferentes; Espanha e Cingapura.

Sítio de Teste na Espanha

Localizado em Vilanova na Espanha norte-oriental. Neste sítio de teste os painéis são imersos em água do mar com salinidade na faixa de 37-38 partes por mil em uma temperatura média de 17-18°C.

Sítio de Teste em Cingapura

Neste sítio de teste os painéis são imersos em água do mar com salinidade na faixa de 29-31 partes por mil em uma temperatura na faixa de 29-31°C.

- 5 Painéis são inspecionados sempre 4-12 semanas e avaliados de acordo com a seguinte escala:

Nível	Descrição
Excelente	Apenas lodo
Bom	Algas + Animais < 10%
Razoável	10% < algas + Animais < 25%
Pobre	Algas + Animais > 25%

Exemplos

Todas as entradas em tabela de tintas modelo estão em peso a menos que de outra maneira declarado.

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo A	Composição de revestimento de topo B	Composição de revestimento de topo C
Parte (i)			
Polidimetilsiloxano terminado em Silanol (5000 cSt)	54,9	55,0	55,4
Xileno	21,1	21,1	21,1
Polidimetil Siloxano 50 cSt	1,2	1,2	1,2
Espessante	2,1	2,1	1,7
Pigmentos	3,8	3,8	3,8
<i>Polissiloxano modificado hidrofílico:</i>			
Polissiloxano modificado por poliéter (DC5103)	4,8	4,8	4,8
<i>Biocida:</i>			
Piritiona de zinco	4,8		4,8
Piritiona de cobre	0,0	4,8	0,0
Total parte (i)	92,7	92,8	92,8
Parte (ii)			
Silicato de etila	2,2	2,2	2,2
Xileno	3,5	3,5	3,5
metilfenil polissiloxano não reativo			
Dilaurato de Dibutiltina	0,5	0,5	0,5
2,4-pentanodiona	1,1	1,1	1,1
Total parte (ii)	7,3	7,2	7,2
Total parte (i) e (ii)	100,0	100,0	100,0
Desempenho em <i>raft</i> na Espanha (12 meses)	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Desempenho em <i>raft</i> em Cingapura (12 meses)	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo D (referência)	Composição de revestimento de topo E (referência)	Composição de revestimento de topo F (referência)
Parte (i)			
Polidimetilsiloxano terminado em Silanol (5000 cSt)	55,1	57,7	58,3
Xileno	21,1	22,1	22,2
Polidimetil Siloxano 50 cSt	1,2	1,2	1,2
Espessante	2,1	2,2	1,8
Pigmentos	3,9	4,0	4,0
<i>Polissiloxano modificado hidrofílico:</i>			
Polissiloxano modificado por poliéter (DC5103)		5,1	
<i>Biocida:</i>			
Piritiona de zinco			
Piritiona de cobre	4,8		
Total parte (i)	88,2	92,3	87,7
Parte (ii)			
Silicato de etila	2,2	2,3	2,3
Xileno	3,5	3,6	3,6
Metilfenil polissiloxano não reativo	4,5		4,8
Dilaurato de Dibutiltina	0,5	0,5	0,5
2,4-pentanodiona	1,1	1,1	1,1
Total parte (ii)	11,8	7,7	12,3
Total parte (i) e (ii)	100,0	100,0	100,0
Desempenho em <i>raft</i> na Espanha (12 meses)	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL
Desempenho em <i>raft</i> em Cingapura (12 meses)	RAZOÁVEL	POBRE	BOM

Comentários para resultados (composição A-F):

Alguns biocidas poderiam ser mais eficazes contra algumas espécies de incrustação do que outras. Porque as espécies de incrustação variam de local para local, desempenho da composição de revestimento de topo pode da mesma forma variar. Resultados são, portanto, incluídos de ambos os locais de *raft*.

O desempenho das composições de revestimento de topo com biocidas é aumentado drasticamente quando um polissiloxano modificado hidrofílico tal como um polissiloxano modificado por poliéter não reativo é adicionado (composição A e B) como isto assegura o transporte de biocida através dos revestimentos de PDMS reticulados à superfície. Biocidas sozinhos ou biocidas em combinação com polissiloxanos hidrofóbicos não reati-

vos não aumentam o desempenho da composição de revestimento de topo (composição D). É da mesma forma constatado que o uso de um polissiloxano modificado hidrofílico não reativo não apenas fornece as vantagens da combinação do polissiloxano modificado hidrofílico não reativo e da biocida.

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo G	Composição de revestimento de topo H	Composição de revestimento de topo I (referência)
Parte (i)			
Polidimetilsiloxano terminado em Silanol (5000 cSt)	57,2	58,6	61,0
Xileno	17,0	17,7	18,2
Espessante	4,7	4,8	5,0
Pigmentos	4,0	3,8	4,2
<i>Polissiloxano modificado hidrofílico:</i>			
Polissiloxano modificado por poliéter (DC190)	3,6		3,7
Polissiloxano modificado por poliéter (DBE-621)		2,8	
<i>Biocida:</i>			
Piritiona de cobre	6,1		
Piritiona de zinco		4,9	
Total parte (i)	92,6	92,5	92,1
Parte (ii)			
Silicato de etila	2,3	2,4	2,4
Xileno	3,6	3,7	3,8
Dilaurato de Dibutiltina	0,4	0,4	0,4
2,4-pentanodiona	1,1	1,0	1,3
Total parte (ii)	7,4	7,5	7,9
Total parte (i) e (ii)	100,0	100,0	100,0
Desempenho em <i>raft</i> na Espanha	EXCELENTE (38 semanas)	-	POBRE (38 semanas)
Desempenho em <i>raft</i> em Cingapura	EXCELENTE (38 semanas)	EXCELENTE (38 semanas)	POBRE (38 semanas)

5 Comentários para resultados (composições G-I)

Composições G e H contêm biocidas, e mostram desempenho melhorado comparado a referência (composição I) que apenas contém o polissiloxano modificado hidrofílico (tipo poliéter).

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo J	Composição de revestimento de topo K	Composição de revestimento de topo L (referência)
Parte (i)			
Polidimetilsiloxano terminado em Silanol (5000 cSt)	59,1	59,1	63,3
Xileno	17,6	17,6	18,9
Espessante	4,8	4,8	5,2
Pigmentos	4,1	4,1	4,4
<i>Polissiloxano modificado hidrofílico</i>			
N-pirrolidona carboxilatemodified polissiloxano (YBD-125)	1,9		
Polissiloxano modificado por carbinol (CMS-222)		1,9	
<i>Biocida:</i>			
Piritiona de zinco	4,8	4,8	
Total parte (i)	92,3	92,3	91,8
Parte (ii)			
Silicato de etila	2,4	2,4	2,5
Xileno	3,7	3,7	4,0
Dilaurato de Dibutiltina	0,4	0,4	0,4
2,4-pentanodiona	1,2	1,2	1,3
Total parte (ii)	7,7	7,7	8,2
Total parte (i) e (ii)	100,0	100,0	100,0
Desempenho em <i>raft</i> na Espanha	-	-	-
Desempenho em <i>raft</i> em Cingapura	BOM (24 semanas)	EXCELENTE (24 semanas)	RAZOÁVEL (24 semanas)

Comentários para resultados (composições J, K e L)

- É observado que os exemplos de compostos de PDMS modificados por não PEG hidrofílicos, usados nas composições J e K (YBD-125 e CMS-222) mostram um desempenho melhorado comparado à referência de polissiloxano livre de biocida (composição L) depois de 24 semanas de imersão estática em Cingapura.

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo M	Composição de revestimento de topo N (referência)
Parte (i)		
Polidimetilsiloxano terminado em Silanol (5000 cSt)	58,8	53,0
Xileno	17,7	16,0
Espessante	4,8	4,3
Pigmentos	3,8	3,4
<i>Polissiloxano modificado hidrofílico:</i>		

Continuação

Tintas modelo	Composição de revestimento de topo M	Composição de revestimento de topo N (referência)
Parte (i)		
Polissiloxano modificado por poliéter (BYK-331)	2,8	2,5
Biocida:		
4,5-Dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona encapsulado (~91%w)	4,6 (4,2)	
solução de 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona (30%w)		14,0 (4,2)
Total parte (i)	92,5	93,2
Parte (ii)		
Silicato de etila	2,4	2,2
Xileno	3,7	3,3
Dilaurato de Dibutiltina	0,4	0,3
2,4-pentanodiona	1,0	0,9
Total parte (ii)	7,5	6,8
Total parte (i) e (ii)	100,0	100,0
Desempenho em <i>raft</i> na Espanha	-	-
Desempenho em <i>raft</i> em Cingapura	EXCELENTE (11 semanas)	BOM (11 semanas)

Comentários para resultados (composições M e N):

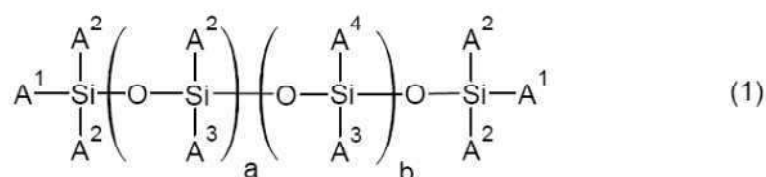
Composições M e N têm a mesma concentração da solução de 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona de biocida pura. É visto que a biocida encapsulada tem um efeito melhor do que o biocida não encapsulada em N. Ambas as composições contiveram o mesmo polissiloxano modificado hidrofilico.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de revestimento de controle de incrustação, caracterizada pelo fato de que compreende um sistema de aglutinante com base em polissiloxano, 0,01-20% em peso seco de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos, e um ou mais biocidas, em que a relação de peso entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e o um ou mais biocidas está na faixa de 1:0,2 a 1:6, e em que o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos não contêm grupos que podem reagir com o aglutinante ou qualquer reticulador.
2. Composição de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a relação de peso relativa entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e o um ou mais biocidas é 1:0,2 a 1:4.
3. Composição de revestimento, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos constituem 2-7% em peso seco da composição de revestimento.
4. Composição de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o um ou mais biocidas constituem 0,1-10% em peso seco da composição de revestimento, e em que o um ou mais biocidas é (são) um complexo de piritiona.
5. Composição de revestimento de topo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o compreende:
- (i) 40-70% em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um poli-diorganossiloxano terminado em silanol e um reticulador;
- (ii) 0,1-10% em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um ou mais biocidas, preferivelmente selecionadas a partir de biocidas orgânicos; e
- (iii) 0,1-10% em peso úmido da composição de revestimento de topo total de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos selecionados

a partir dos polissiloxanos modificados por poli(oxialquileno).

6. Composição de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o sistema de aglutinante com base em polissiloxano compreende (i) um aglutinante e (ii) um agente de reticulação, em que o aglutinante (i) constitui 20-90% em peso seco da composição de revestimento e é um di-organopolissiloxano curável representado pela fórmula geral (1):



em que

- 10 cada A^1 é independentemente selecionado de um grupo hidroxila, um grupo hidrolisável, um grupo amina e um grupo epóxi;

cada A^2 é independentemente selecionado a partir de alquila, arila, alquenila e um grupo hidrolisável;

- 15 cada A^3 e A^4 é independentemente selecionado a partir de alquila e aril alquenila;

$a = 1-25.000$, $b = 1-2.500$ e $a+b$ é pelo menos 30;

em que os ditos grupos hidrolisáveis são selecionados de grupos alcóxi e grupos cetoxima; e

- 20 em que o reticulador é selecionado de tetraetoxissilano; viniltris(metiletiloximo)silano; metiltris(metiletiloximo)silano; viniltrimetoxissilano; metiltrimetoxissilano e viniltriisopropenoxissilano; e produtos de condensação por hidrólise dos mesmos.

7. Composição de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o polissiloxano modificado hidrofílico é um polissiloxano modificado por poli(oxialquileno), em que o poli(oxialquileno) é selecionado a partir de polioxietileno, polioxipropileno e poli(oxietileno-co-oxipropileno).

8. Estrutura marinha, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos uma parte da superfície exterior da mesma com um revestimen-

to externo preparado a partir de uma composição de revestimento, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 7.

5 9. Estrutura, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que pelo menos como parte da superfície exterior transportando o revestimento externo é uma parte submersa da referida estrutura.

10 10. Uso da combinação de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos e um ou mais biocidas, em que a relação de peso entre o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos e o um ou mais biocidas está na faixa de 1:0,2 a 1:6, e em que o um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos não contêm grupos que podem reagir com o aglutinante ou qualquer reticulador, caracterizado pelo fato de ser para melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de revestimento com base em polissiloxano.

RESUMO

Patente de Invenção: **"COMPOSIÇÃO DE REVESTIMENTO DE CONTROLE DE INCRUSTAÇÃO, ESTRUTURA MARINHA E USO DE COMBINAÇÃO DE POLISSILOXANOS MODIFICADOS HIDROFÍLICOS NÃO REATIVOS E BIOCIDAS PARA MELHORAR AS PROPRIEDADES ANTI-INCRUSTAÇÃO DA REFERIDA COMPOSIÇÃO"**.

A presente invenção refere-se a uma composição de revestimento de controle incrustação compreendendo um sistema de aglutinante com base em polissiloxano, 0,01-20% em peso seco de um ou mais polissiloxanos modificados hidrofílicos, e uma ou mais biocidas. O polissiloxano modificado hidrofílico pode ser um polissiloxano modificado por poli(oxialquileno), por exemplo um polissiloxano tendo cadeias de poli(oxialquileno) enxertadas a isso e/ou tendo incorporado na cadeia principal do mesmo cadeias de poli(oxialquileno). O poli(oxialquileno) pode por exemplo ser selecionado a partir de polioxietileno, polioxipropileno e poli(oxietileno-co-oxipropileno) (polietileno glicóis/polipropileno glicóis). O pedido descreve uma estrutura marinha compreendendo em pelo menos uma parte da superfície exterior do mesmo um revestimento externo preparado a partir da composição de revestimento. Além disso, o pedido descreve o uso da combinação de polissiloxanos modificados hidrofílicos não reativos e biocidas, em que a relação de peso entre os polissiloxanos modificados hidrofílicos e as biocidas está na faixa 1:0,2 a 1:6, para melhorar as propriedades anti-incrustação de uma composição de revestimento com base em polissiloxano.