



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(21) **PI0615370-4 A2**



* B R P I O 6 1 5 3 7 0 A 2 *

(22) Data de Depósito: 22/08/2006
(43) Data da Publicação: 17/05/2011
(RPI 2106)

(51) *Int.Cl.:*

C23C 22/50
C23C 22/53
C23C 22/62
C23C 22/68
C09D 5/12
C23F 11/173
C23F 11/14
C23C 22/08
C09D 5/08

(54) Título: **COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES DE METÁLICAS COM UM REVESTIMENTO ALCÓXI-SILANO**

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2005 EP 05255330.2,
02/09/2005 EP 05255375.7

(73) Titular(es): CASTROL LIMITED

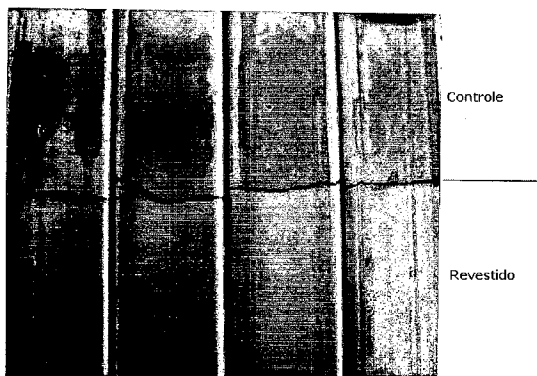
(72) Inventor(es): PHILIP JOHN MORGAN

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006003131 de 22/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/026121 de 08/03/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS COM UM REVESTIMENTO ALCÓXI-SILANO Trata-se de uma composição aquosa composta de: (i) um tensoativo alquil polissacarídeo; (ii) um alcóxi-silano selecionado do grupo composto de γ -amino propil trietóxisilano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano; (iii) água; (iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxisilano; e (v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes e promovedores de aderência, e sua utilização em um método de revestimento de uma superfície metálica com um revestimento de silano, cujo método compreende (A) contato de uma superfície metálica com a composição para depositar o alcóxi-silano no metal e (B) a secagem da superfície metálica com o alcóxi-silano depositado nela, para produzir na superfície metálica, um revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano. O metal revestido é resistente à corrosão.



BE20* - Rodada 1 - Dia 10

COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES
METÁLICAS COM UM REVESTIMENTO ALCÓXI-SILANO

A presente invenção refere-se a composições para revestimentos metálicos e aos métodos para seu uso e, em particular, a composições que contêm silano.

A maioria dos metais está suscetível à corrosão, incluindo a formação de vários tipos de oxidação na superfície do metal. Tal corrosão pode afetar a qualidade do metal; reduzir seu valor; degradar sua aparência e diminuir a satisfação do consumidor. Embora a oxidação possa ser removida, tal remoção pode gerar custo e pode reduzir a resistência do metal. Além disso, a corrosão pode causar a perda de aderência de revestimentos ao metal, tais como tintas, adesivos e/ou borrachas.

Os métodos de revestimento de aço destinados à redução de corrosão são conhecidos.

Deste modo, T. F. Chill e W. J. van Ooji no "Application of Silane Technology to Prevent Corrosion of Metals and Improve Paint Adhesion" Transactions of the Institute of Metal Finishing, Maney publishing de Birmingham, Reino Unido, volume 77, nº Parte 2, Março de 1999 (03/1999), nas páginas 64 a 70 descreve o tratamento de metais com silano.

A patente US4828616 refere-se a uma composição aquosa para tratamento de superfície, que compreende: (a) um silicato de metal álcali, (b) amino-álcool e (c) uma resina solúvel em água selecionada de um grupo que consiste em náilon solúvel em água, um polissacarídeo natural e uma proteína natural solúvel em água e/ou um agente acoplador de silano solúvel em água.

O WO01/07680 refere-se a uma composição aquosa para um tratamento anticorrosivo de um substrato de metal previamente tratado com um revestimento protetor à base de zinco, o qual é uma solução aquosa à base de silano que
5 contem água, silano, ácido bórico, ácido fosfórico, sílica micronizada e um agente umectante.

A patente US5108793 refere-se a um método de revestimento de aço com um revestimento resistente a corrosão pelo enxágüe do aço com uma solução aquosa em alta
10 temperatura, e inclui quantidades de silicato resistente a corrosão e um metal, secando o aço para formar um revestimento de silicato relativamente insolúvel e então enxaguando a lâmina revestida com silicato em outra solução aquosa, a qual inclui uma quantidade de um silano
15 resistente à corrosão. De acordo com a patente US5108793, a lâmina pode ser enxaguada por pelo menos 10 segundos com a solução de silano que contem pelo menos 1% de silano. Acredita-se que possíveis silanos incluem γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano (GPS), γ -amino propil tri(m)etóxi-silano (APS), γ -metacrilóxi-propil-trimetóxi-silano (MPS) e
20 N-[2-vinilbenzilamino)etil]-3-aminopropil trimetóxi-silano (BPS), sendo que APS e BPS são preferidos. Considera-se que o silano se dissolva em uma solução aquosa em uma concentração de 0,5 a 5% de volume ao ser acidificado.

25 A patente US5292549 refere-se a uma lâmina de aço revestida com uma fina película de siloxano para conter a oxidação. De acordo com a patente US5292549, diversos técnicos sugerem o enxágüe do aço galvanizado em um banho contendo até cerca de 10% em peso de agente acoplador de
30 silano antes da pintura. Sugestões de silanos propõem que

se para inclua amino-propil trimetóxi, amino-propil trietóxi, metacrilóxi propil trimetóxi e glicidóxi-propil. Acredita-se que o aço enxaguado pode ser cozido em alta temperatura para que se forme um revestimento de silano
5 permanentemente espesso ou endurecido, o qual pode ser de difícil remoção.

Na invenção descrita na patente US5292549, considera-se a inclusão de uma lâmina de aço com revestimento metálico contendo uma fina película de siloxano, a qual é
10 um produto de uma reação curada formada pelo enxágüe da lâmina de aço com revestimento metálico com um silano orgânico e uma agente de reticulação. Experimentos são descritos, no qual soluções que contenham silano utilizam, ou não, agentes de retificação. Considera-se que amino
15 silanos apresentam um bom desempenho com γ -amino propil trialcóxi silano (APS), sendo o mais preferido. São considerados outros exemplos de silano que podem ser usados: γ -glicidóxi-propil trimetóxi (GPS), γ -metacrilóxi-propil-trimetóxi, mercapto-propil-trimetóxi ou N-[2-vinil-
20 benzil-amino)etil]-3-amino-propil trimetóxi (SAAPS) silano.

O pedido de patente sob o número US2005/058843 refere-se a um método de tratamento de uma superfície metálica particularmente de zinco, o qual permite que a superfície metálica proporcione um aumento em sua resistência à
25 corrosão. O método compreende os processos de aplicação de uma solução de silano à superfície metálica, a solução de silano tem pelo menos um silano vinil e pelo menos um bis-silil amino-silano, na qual tenha sido, pelo menos, parcialmente hidrolisada.

30 De acordo com a patente US2005/058843, os componentes

do silano podem ser providos como uma solução (preferencialmente solução aquosa). De acordo com a patente US2005/058843, o vinil silano e o amino-silano(s) estão, pelo menos, parcialmente hidrolisados na solução e
5 preferencialmente hidrolisados de forma completa e substancial com o objetivo de facilitar a aderência dos silanos à superfície metálica e vice versa. De acordo com a patente US2005/058843, durante a hidrólise, os grupos -OR¹ são substituídos por grupos de hidroxila. Considera-se que
10 a hidrólise seja efetivada, por exemplo, simplesmente misturando-se o silano com água e, opcionalmente, a inclusão de um solvente (tal como um álcool) com o objetivo de aumentar a solubilidade do silano e a estabilidade do solvente.

15 De acordo com a patente US2005/058843, a solubilidade em água de alguns silanos apropriados pode ser limitada, diante disto pode se incluir, opcionalmente, um ou mais solventes, tal como álcool, na solução de tratamento, com o objetivo de aumentar a solubilidade do silano. Considera-se
20 que sejam preferidos, particularmente, solventes que incluam: metanol, etanol, propanol e iso-propanol. Determina-se que, desde que se deseje, com frequência, limitar, ou até mesmo eliminar o uso de solventes orgânicos, sempre que possível, considera-se que a solução
25 seja, de preferência, naturalmente aquosa, com isso se tem menos de cinco partes de solvente orgânico para cada cinco partes de água (ou seja, mais água que solvente). Considera-se que as soluções podem ser, até mesmo, substancialmente livres de solvente orgânico e quando um
30 solvente é utilizado, considera-se etanol como o preferido.

O WO01/06036 refere-se a um método de tratamento de uma superfície metálica pela aplicação de uma solução que compreende: (i) pelo menos um acilóxi silano que compreende pelo menos um grupo de acilóxi, em que se considera que o silano tenha sido parcialmente hidrolisado, e (ii) pelo menos um composto básico, em que o acilóxi silano e o composto básico estejam em concentrações para prover uma solução de pH, entre 3 e 10, em que a solução esteja substancialmente livre de ácido, exceto o produzido mediante a hidrólise do acilóxi silano. Foi determinado que, na solução de tratamento, pode ser incluído, opcionalmente, um ou mais solventes compatíveis (tais como etanol, metanol, propanol, ou iso-propanol), embora sua presença não seja normalmente exigida. Foi determinado também que quando um solvente orgânico é exigido, é preferencial que se use etanol e que preferencialmente, as soluções estejam substancialmente livres de solventes orgânicos e VOCs. Onde VOC é entendido por significar Compostos Orgânicos Voláteis. De acordo com o WO01/06036, os alcilóxi silanos geralmente se dissolvem e a hidrólise em água, imediatamente e de maneira absoluta, produz ácidos orgânicos, diferentemente dos análogos alcóxi silanos, que são considerados por produzir álcoois em hidrólise.

O uso de solventes é desvantajoso, pois pode causar problemas de inflamabilidade da solução. Perdura-se então, uma necessidade de uma solução alternativa para o revestimento de superfícies metálicas.

Diante disso, de acordo com a presente invenção é proporcionada uma composição aquosa que consiste em:

(i) um alquil polissacarídeo tensoativo;

(ii) um alcóxi-silano selecionado do grupo composto de γ -amino propil trietóxi-silano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano;

(iii) água;

5 (iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxi-silano; e

(v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes e promovedores de aderência.

10 Além disso, de acordo com a presente invenção, é provido um método para revestimento de uma superfície metálica com um revestimento de silano, cujo método compreende:

(A) o contato de uma superfície metálica com uma
15 composição composta de:

(i) um alquil polissacarídeo tensoativo;

(ii) um alcóxi-silano selecionado do grupo que composto de γ -amino propil trietóxi-silano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano;

20 (iii) água;

(iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxi-silano; e

(v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes
25 e promovedores de aderência, para depositar o alcóxi-silano na superfície metálica e,

(B) a secagem da superfície metálica com o alcóxi-silano depositado nela, para produzir um revestimento na última, que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de
30 ligações covalentes de siloxano.

A presente invenção resolve o problema técnico definido acima, pela utilização de uma composição aquosa, de um alquil polissacarídeo tensoativo em combinação com um ou dois alcóxi-silanos.

5 A presente invenção não exige que a superfície metálica seja revestida com um revestimento de silicato, por exemplo, tal como o descrito na patente US5108793.

A presente invenção não exige a utilização de um agente de reticulação, por exemplo, tal como o descrito na
10 patente US5292549.

A composição da presente invenção não requer que se adicione de álcool à ela, a qual deve ser formada por hidrólise do alcóxi-silano.

O alquil polissacarídeo pode ser um alquil
15 poliglicosídeo. O grupo alquil pode ser um grupo alquil C₈-C₁₀ ou um grupo alquil C₁₀-C₁₆. O alquil polissacarídeo pode ser um alquil poliglicosídeo, no qual o grupo alquil é um grupo alquil C₈-C₁₀, como por exemplo, está comercialmente disponível como Berol AG6212 (marca registrada).
20 Preferencialmente, o alquil polissacarídeo é um poliglicosídeo no qual o grupo alquil é um grupo alquil C₁₀-C₁₆, como por exemplo, o Alkadet 15 (marca registrada) que também está disponível no mercado. Um outro poliglicosídeo que está disponível no mercado, o qual pode
25 ser usado, é o Alkadet 20 (marca registrada).

O γ -amino propil trietóxi-silano está disponível no mercado como Silquest A110 (marca registrada). O γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano está disponível no mercado como Silquest A187 (marca registrada). Ambos
30 alcóxi-silanos no estado líquido e sem solventes.

O pH da composição aquosa da presente invenção depende do uso do alcóxi-silano usado. O γ -amino propil trietóxi-silano tem a tendência de entrar em processo de hidrólise em um pH entre 5,5 e 6,5 (inclusive). Portanto, esses dois
5 alcóxi-silanos não são utilizados juntos.

Na composição da presente invenção, é apropriado que o alcóxi-silano se apresente em uma concentração de até 10%, em peso, preferencialmente em uma concentração de até 5%, em peso. Preferencialmente, o alcóxi-silano apresenta-se na
10 composição da presente invenção em uma concentração de 1 à 10% em peso, preferencialmente em uma concentração na faixa de 2 à 4% em peso.

Na composição da presente invenção, é apropriado que o tensoativo se apresente em uma concentração de até 10% em
15 peso, preferencialmente em uma concentração de até 5% em peso e , mais preferencialmente ainda, em uma concentração na faixa de até 1% em peso. Preferencialmente, o tensoativo se apresenta na composição em uma concentração na faixa de 0.05% em peso. Preferencialmente é utilizada água
20 deionizada na composição da presente invenção. A composição da presente invenção pode conter um ou mais componentes selecionados de um grupo composto de biocidas, antiespumantes, e promovedores de aderência.

Os biocidas são conhecidos na técnica. A composição da
25 presente invenção pode conter um ou mais biocidas em uma concentração efetiva. Um ou mais biocidas podem estar presentes na composição da presente invenção em uma concentração de até 1000 ppm em peso.

Os antiespumantes são conhecidos na técnica. A
30 composição da presente invenção pode conter um ou mais

antiespumantes em uma concentração efetiva. A concentração de um ou mais antiespumantes na composição da presente invenção depende do tensoativo utilizado. Diante disso, por exemplo, alguns tensoativos exigem menos antiespumantes que
5 outros. Um ou mais antiespumantes podem estar presentes na composição da presente invenção em uma concentração de até 1% em peso.

Um ou mais promovedores de aderência podem estar presentes na composição da presente invenção para promover
10 a aderência da pintura, e similares, ao metal revestido. Os promovedores de aderência são conhecidos na técnica da tecnologia de pintura. O tipo de promovedores de aderência utilizado, pode depender do metal a ser revestido. Promovedores de aderência apropriados podem ser à base de
15 poliéster. Um promovedor de aderência à base de poliéster apropriado é o N20820, disponível na BYK. Um ou mais promovedores de aderência podem estar presentes na composição da presente invenção em uma concentração de 1 à 5% em peso.

20 A composição aquosa da presente invenção pode ser preparada pela mistura dos componentes em qualquer seqüência. É apropriado que se introduza os componentes em um misturador, na seguinte seqüência: tensoativo, alcóxi-silano e água. Alternativamente, a água pode ser
25 introduzida no misturador primeiro, seguida do alcóxi-silano e então do tensoativo ou, tensoativo e então o alcóxi-silano. Os outros componentes opcionais (um ou mais componentes selecionados do grupo que consiste em antiespumantes, biocidas e promovedores de aderência) podem
30 ser adicionados em qualquer fase da preparação e é

apropriado adicioná-los depois que, o tensoativo, alcóxi-silano e a água tenham sido misturados. Preferencialmente, se introduz primeiro a água em um misturador, seguida do alcóxi-silano e então do tensoativo e só então são
5 introduzidos os outros componentes opcionais (um ou mais componentes selecionados do grupo que consiste em antiespumantes, biocidas e promovedores de aderência). A composição pode ser preparada pela mistura dos componentes em uma temperatura ambiente.

10 No método da presente invenção, a superfície metálica pode entrar em contato com a composição, introduzindo-a em um banho que contenha a composição ou pulverizando-a na superfície metálica. A pulverização é preferida pra método de escala industrial. A superfície metálica pode entrar em
15 contato com a composição por um tempo de contato 1 à 10 segundos, preferencialmente de 4 à 6 segundos e, por exemplo 5 segundos. Preferencialmente, a superfície metálica entra em contato com a composição a uma temperatura não superior a 60°C, preferencialmente a uma
20 temperatura não superior a uma máxima temperatura na faixa de 20 à 60°C. Preferencialmente, a superfície metálica entra em contato com a composição por um tempo de contato de 5 segundos a uma temperatura de 55°C.

Na fase (B) do método da presente invenção, a
25 superfície metálica com alcóxi-silano depositado nela, é secada para produzir na superfície metálica um revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano.

Na fase (B) da superfície metálica com alcóxi-silano
30 depositado nela, é preferencialmente secada por um período

de tempo na faixa de 1 hora à 120 horas para produzir na superfície metálica um revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano

Na fase (B), a superfície metálica com alcóxi-silano depositado nela, é preferencialmente secada a uma temperatura na faixa de 15 a 100°C.

O aquecimento na fase (B) não é essencial, pois isso reduz o tempo de secagem. Preferencialmente, na fase (B) a superfície metálica com alcóxi-silano depositado nela, é aquecida em uma temperatura de 80 a 90°C. De maneira adequada, a superfície metálica pode ser aquecida em uma fornalha pré-aquecida a uma temperatura de 80 a 90°, com a superfície metálica passando por ela à uma taxa para dar um tempo de permanência de 1 à 60 minutos, preferencialmente de 3 à 10 minutos e, por exemplo, em torno de 5 minutos.

As superfícies metálicas apropriadas para revestimento com a composição, no método da presente invenção incluem aço ao carbono e aço galvanizado. Apropriadamente o aço galvanizado é um aço galvanizado submerso quente. São exemplos de aços galvanizados: Zincanneal e Galvanneal. De acordo com a presente invenção, composições nas quais o alcóxi-silano é γ -amino propil trietóxi-silano são, particularmente, apropriados para a utilização em aço-carbono. De acordo com a presente invenção, composições nas quais o alcóxi-silano é γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano são, particularmente, apropriados para utilização em aço galvanizado.

A invenção será descrita, neste momento, por referência aos seguintes exemplos e com referência as figuras 1 e 2, cuja figura 1 apresenta tubos de aço

galvanizado no décimo dia de teste e, a figura 2 apresenta a superfície do aço ao carbono no vigésimo quinto dia de teste.

Considerou-se que, sem qualquer tensoativo presente nas composições, não seria possível aplicar um revestimento com alcóxi-silanos porque as superfícies metálicas não se tornariam úmidas adequadamente.

Foram executados testes com composições que compreendem tensoativo de alquil polissacarídeo.

10 Aço Galvanizado

Tubos retangulares de aço eletrogalvanizados não-apassivados foram usados em sua forma "recebida".

Limpeza:

Antes da utilização, os metais foram limpos. Para a maioria dos experimentos, cada tubo de aço galvanizado foi limpo em banho ultra-sônico por 1 hora (para remover sujeiras soltas e partículas de aço), permitindo a secagem e então, limpo com n-heptano seguido de acetona.

Os tubos de metal foram limpos com uma limpeza alcalina pelas seguintes fases:

- Enxágüe em solvente à base de hidrocarboneto aromático por 15 minutos qualquer tipo de graxa ou óleo que possa estar presente na superfície metálica;

- Limpeza em um banho ultra-sônico (água deionizada e tensoativo Alkadet 15) por 2 a 3 minutos para desprender qualquer partícula e, em seguida, lavar em água de torneira para remover qualquer partícula;

- Imersão em 1% de soda cáustica ou 3% de tri-poli-fosfato de sódio (STTP), por 5 segundos;

- 30 - Enxágüe com água da torneira; e

- Secagem com uma toalha de papel limpa.

A limpeza alcalina foi feita para ativar o grupo de hidróxi na superfície do metal, o que poderia aumentar a absorção do silano na superfície e prover uma melhor formação da película e aumentar a proteção contra oxidação. Contato da superfície metálica com as composições e secagem:

A composição foi preparada pela introdução em um béquer misturador, a seguinte seqüência: 0,5% de tensoativo Alkadet 15 (marca registrada) em peso; 3% de γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano (Silquest A187 fornecido pela GE Silicones) em peso; e 96,5% de água deionizada em peso. As composições foram misturadas no béquer e a composição resultante foi separada para uso. A composição tem um pH na faixa de 6,5 a 7,0.

Desde que se considerou que a espessura da película de silano não dependia do tempo de contato, foi designado 5 segundos como um tempo de contato suficiente entre a composição e o metal.

Em cada limpeza, o tubo de secagem é introduzido na composição, até a metade, por 5 segundos, permitindo assim a secagem a uma temperatura ambiente (aproximadamente 22°C) por 42 à 72 horas, exceto onde especificado em contrário. Na parte superior, não revestida, metade do tubo de aço galvanizado atuou como um controle para o teste de ferrugem.

Considerou-se que na etapa de secagem se produziu um ótimo revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano. Embora em 22 horas, a temperatura ambiente tenha sido um tempo de

secagem suficiente.

Teste de Corrosão

O teste de corrosão foi feito utilizando um teste similar ao American Standard Test Method (ASTM) D1748, o
5 teste Humidity Cabinet, com os tubos de aço revestidos com silano sendo colocados em um ambiente fechado e com alta umidade. O teste diferencia-se do método ASTM na utilização de um recipiente plástico selado ao invés do compartimento de umidade e a utilização de uma pasta aquosa de sulfato de
10 cobre saturado para prover umidade ao invés de um banho, como especificado pelo ASTM D1748.

Na limpeza, tubos de aço galvanizado forma pulverizados com água deionizada e agrupados em grupos de quatro, amarrados com uma cinta de borracha (alguns foram
15 agrupados em 1x4 e outros forma em 2x2). Os painéis agrupados forma colocados em um recipiente de plástico selado contendo uma pasta aquosa de sulfato de cobre saturado, e os lados de contato dos tubos foram observados diariamente pelo aparecimento de oxidação branca (tais
20 tubos agrupados de 2x2 tinham dois lados de contato). A cada dia, não se observava oxidação e os tubos eram pulverizados novamente com água deionizada e o teste continuava.

Considerou-se que não foi observado oxidação nas
25 partes revestidas dos tubos em cada um dos primeiros nove dias de teste. No décimo dia de teste, foi observada uma oxidação branca na parte revestida dos tubos. A figura 1 é uma fotografia de peças para teste que apresenta a oxidação branca nas partes superiores dos tubos (não revestidas) e
30 nas partes inferiores dos tubos (revestidas), no décimo dia

de teste.

Aço Laminado a Frio, preparado como aço laminado a frio

Não polido, o Aço Laminado a Frio (CRS) do ACT Laboratories Inc., Hillsdale, foi cortado em painéis de 10 cm por 2 cm, com um furo de 5 cm perfurado na parte superior de cada painel para permitir que o pendure.

Limpeza:

Antes do contato com a composição composta por silano, os painéis de CRS limpos perfeitamente com n-heptano, prontos para secagem, e onde então foram limpos com acetona até que a superfície estivesse totalmente livre de água, o que indica que a superfície estava completamente limpa (água não bloqueou qualquer sujeira e/ou óleo na superfície).

15 Contato da superfície metálica com a composição e secagem:

A composição foi preparada introduzindo-se em um béquer misturador na seguinte seqüência: 0,5% de tensoativo Alkadet 15 (marca registrada) em peso; 3% de γ -amino propil trietóxi-silano (Silquest A110 fornecido pela GE Silicones, Dangenong) em peso; e 96,5% de água deionizada, em peso. Os componentes foram misturados no béquer e a composição resultante foi separada para uso. A composição tem um pH na faixa de 8 a 11.

Desde que se considerou que a espessura da película de silano não dependia do tempo de contato, foi designado 5 segundos como um tempo de contato suficiente entre a composição e o metal.

Em cada limpeza, o painel de CRS é introduzido na composição, até a metade, por 5 segundos, permitindo assim a secagem a uma temperatura ambiente (aproximadamente 22°C)

por 22 horas, exceto quando especificado em contrário. Na parte superior, não revestida, metade do painel atuou como um controle para o teste de ferrugem.

A etapa de secagem produziu um ótimo revestimento que
5 compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano. Embora de 42 à 72 horas, a temperatura ambiente tenha sido um tempo de secagem suficiente.

Teste de Corrosão:

10 O teste de corrosão foi feito utilizando um teste similar ao Métodos Teste Padronizados Americanos (ASTM) D1748, o teste Cabine de Umidade, com os tubos de aço revestidos com silano sendo colocados em um ambiente fechado e com alta umidade. O teste diferencia-se do método
15 ASTM na utilização de um recipiente plástico selado ao invés do compartimento de umidade e a utilização de uma pasta aquosa de sulfato de cobre saturado para prover umidade ao invés de um banho, como especificado pelo ASTM D1748.

20 Cada painel revestido por silano foi travado de forma vertical em um recipiente de plástico selado, que contém uma suspensão de sulfato de cobre, e foi observado diariamente pelo aparecimento de oxidação vermelha. Os painéis não foram pulverizados novamente a cada dia e não
25 havia contato de metal com metal (assim como houve com os testes para os tubos de aço galvanizado).

Considerou-se que partes dos painéis de aço ao carbono, os quais foram revestidos de acordo com a presente invenção, ficaram livres de oxidação, melhores e por muito
30 mais tempo que aço não revestido (controle). Isso é

apresentado na figura 2, a qual é uma fotografia de um painel de aço no vigésimo quinto dia de teste. A parte superior não revestida do painel tem mais oxidação que a parte inferior revestida.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição aquosa caracterizada pelo fato de compreender:

(i) um tensoativo polissacarídeo alquila;

5 (ii) um alcóxi-silano selecionado de um grupo composto de γ -amino propil trietóxi-silano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano;

(iii) água;

10 (iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxi-silano; e

(v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes e promovedores de aderência.

15 2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do tensoativo alquil polissacarídeo ser um alquil poliglicosídeo.

3. Composição, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato do grupo alquil do alquil polissacarídeo ser um grupo alquil $C_{10}-C_{16}$ ou um grupo
20 alquil C_8-C_{10} .

4. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizada pelo fato do tensoativo estar presente em uma concentração na faixa de 0,05 à 10% em peso;

25 5. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato do alcóxi-silano estar presente em uma concentração na faixa de 1 à 10% em peso;

30 6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato do tensoativo ser um alquil

poliglicosídeo C₁₀-C₁₂ e estar presente em uma concentração na faixa de 0,5% em peso e o alcóxi-silano ser γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano e estar presente em uma concentração de 3% em peso.

5 7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada, pelo fato do tensoativo ser um alquil poliglicosídeo C₁₀-C₁₆ e estar presente em uma concentração de 0,5% em peso e o alcóxi-silano ser γ -amino propil trietóxi-silano e estar presente em uma concentração de 3%
10 em peso.

8. Método de revestir uma superfície metálica com um revestimento de silano, caracterizado pelo fato de compreender:

(A) o contato de uma superfície metálica com uma
15 composição composta de:

- (i) um tensoativo alquil polissacarídeo;
- (ii) um alcóxi-silano selecionado do grupo composto de γ -amino propil trietóxi-silano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano;
- 20 (iii) água;
- (iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxi-silano; e
- (v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes
25 e promovedores de aderência, para depositar o alcóxi-silano no metal, e

(B) a secagem da superfície metálica com o alcóxi-silano depositado nela, para produzir na superfície metálica um revestimento que compreende uma rede
30 entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do tensoativo alquil polissacarídeo ser um alquil poliglicosídeo.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato do grupo alquil do tensoativo alquil polissacarídeo ser um grupo alquil C₁₀-C₁₆ ou um grupo alquil C₈-C₁₀.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9 ou 10, caracterizado pelo fato do tensoativo estar presente na composição em uma concentração na faixa de 0,05% a 10% em peso.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10 ou 11, caracterizado pelo fato do alcóxi-silano estar presente na composição em uma concentração na faixa de 1 a 10% em peso.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10, 11 ou 12, caracterizado pelo fato da superfície metálica compreender aço ao carbono e o alcóxi-silano ser γ -amino propil trietóxi-silano.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de, na composição, o tensoativo ser um alquil poliglicosídeo C₁₀-C₁₆ e estar presente em uma concentração de 0,5% em peso, e o alcóxi-silano ser γ -amino propil trietóxi-silano e estar presente em uma concentração de 3% em peso.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10, 11 ou 12, caracterizado pelo fato da superfície metálica compreender aço galvanizado e o alcóxi-silano ser γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15,

caracterizado pelo fato de, na composição, o tensoativo ser um alquil poliglicosídeo C₁₀-C₁₆ e estar presente em uma concentração de 0,5% em peso, e o alcóxi-silano ser γ -glicidóxi-propil triemetóxi-silano e estar presente em uma
5 concentração de 3,0% em peso.

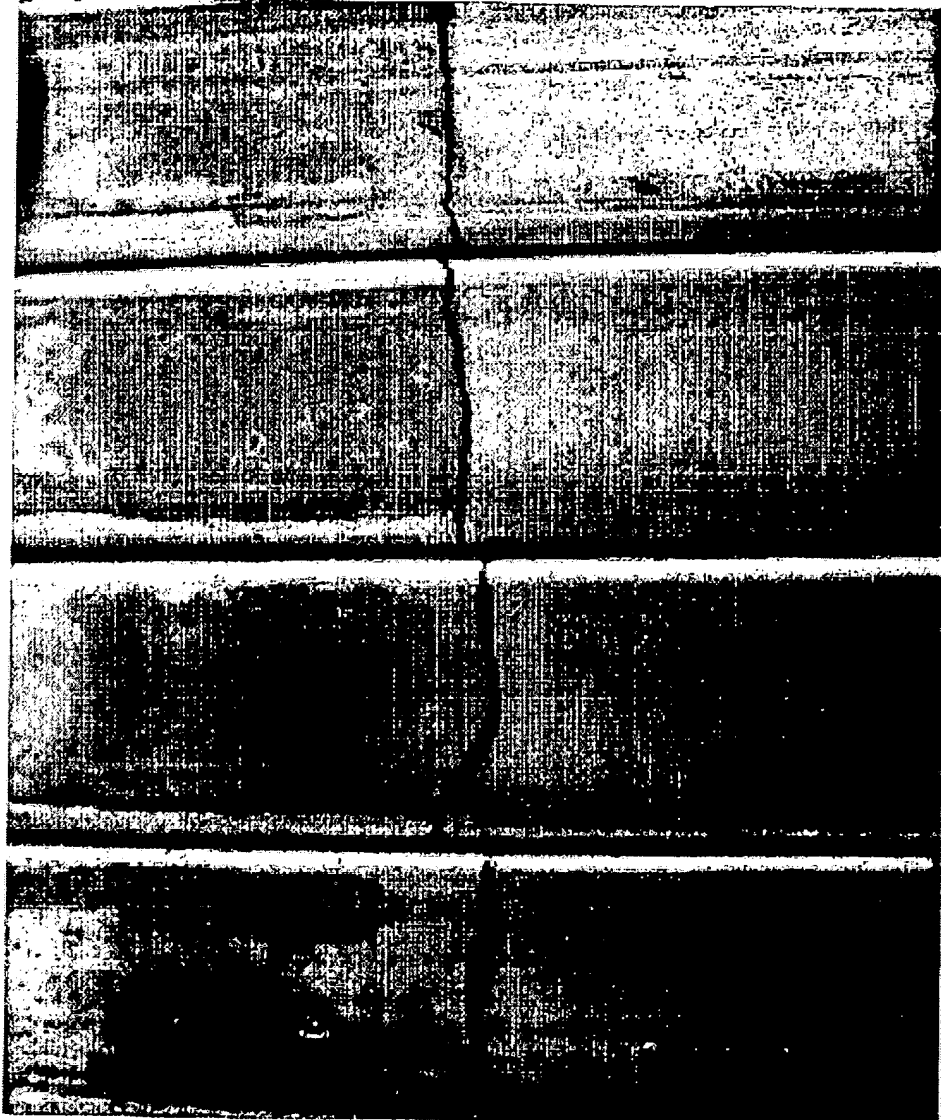
17. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que a superfície metálica com o alcóxi-silano depositado nela, ser secada a uma temperatura
10 na faixa de 15 a 100°C para produzir na superfície metálica um revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano.

18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, caracterizado pelo fato da superfície metálica com o alcóxi-silano depositado nela, ser secada em um período de
15 tempo na faixa de 1 a 120 horas para produzir na superfície metálica um revestimento que compreende uma rede de intertravamento hidrofóbica de ligações siloxano
20 covalentes.

Fig.1

Controle

Revestido



BE20* - Rodada 1 - Dia 10

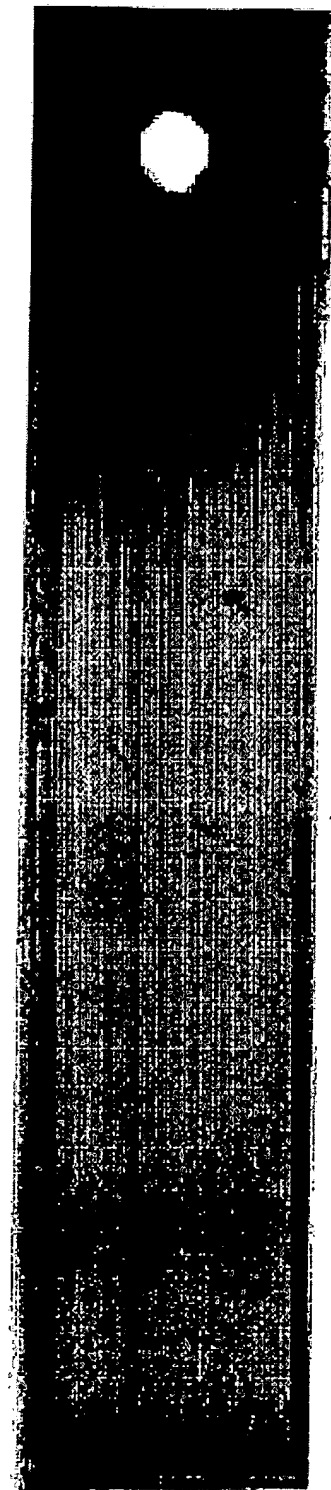


Fig.2

Controle

Revestido

25 Dias

**COMPOSIÇÕES E MÉTODOS PARA REVESTIMENTO DE SUPERFÍCIES
METÁLICAS COM UM REVESTIMENTO ALCÓXI-SILANO**

Trata-se de uma composição aquosa composta de: (i) um tensoativo alquil polissacarídeo; (ii) um alcóxi-silano
5 selecionado do grupo composto de γ -amino propil trietóxi-silano e γ -glicidóxi-propil trimetóxi-silano; (iii) água; (iv) opcionalmente álcool, somente da hidrólise do alcóxi-silano; e (v) opcionalmente, um ou mais componentes selecionados do grupo composto de biocidas, antiespumantes
10 e promovedores de aderência, e sua utilização em um método de revestimento de uma superfície metálica com um revestimento de silano, cujo método compreende (A) contato de uma superfície metálica com a composição para depositar o alcóxi-silano no metal e (B) a secagem da superfície
15 metálica com o alcóxi-silano depositado nela, para produzir na superfície metálica, um revestimento que compreende uma rede entrelaçada hidrofóbica de ligações covalentes de siloxano. O metal revestido é resistente à corrosão.