PI04151836
PI04151836

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0415183-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0415183-6

(22) Data do Depósito: 14/10/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 06/05/2005

(51) Classificação Internacional: C02F 5/14

(30) Prioridade Unionista: 16/10/2003 GB 0324238.5

(54) Título: FORMULAÇÃO ANTI-CORROSÃO E ANTI-INCRUSTAÇÃO DE SULFETO METÁLICO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DE SISTEMAS AQUOSOS.

(73) Titular: RHODIA UK LIMITED. Endereço: OAK House, Reeds Crescent, Watford, Hertfordshire WD24 4QP, Reino Unido (GB).

(72) Inventor: ROBERT ERIC TALBOT; JASON MARK GRECH

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 19/05/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 19 de Maio de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

"FORMULAÇÃO ANTI-CORROSÃO E ANTI-INCRUSTAÇÃO DE SULFETO METÁLICO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DE SISTEMAS AQUOSOS"

A presente invenção refere-se a um método para prevenir ou aliviar os problemas associados com depósitos de sulfeto metálico e a novas formulações para o uso em um tal método.

Sais de tetraquis (hidroxiorgano) fosfônio (a seguir sais THP^+), em especial sulfato de tetraquis (hidroximetil) fosfônio (a seguir THPS) são amplamente usados como agentes de dissolução/ dispersão de sulfeto metálico dentro de sistemas aquosos e especialmente naqueles sistemas associados com campos de óleo.

Quando THPS é usado em campos de óleo, ele é adicionado, de modo típico, em concentrações de até 30%, junto com um sal de amônio para aperfeiçoar o desempenho. Esta combinação de THPS e um sal de amônio, junto com elevadas temperaturas, que pode ser experimentada em aplicações de campo de óleo, pode ser corrosiva para aço doce e outros componentes metálicos.

É em escopo da pressente invenção melhorar os problemas acima de corrosão de sais de THP^+ quando usados em sistemas aquosos.

Deste modo, a presente invenção, em um primeiro aspecto, provê uma formulação para o uso no tratamento de corrosão e depósitos de incrustação de sulfeto metálico em sistemas aquosos, a referida formulação compreendendo um sal de THP^+ (como aqui antes definido), e um álcool primário, secundário ou terciário tendo uma ligação acetilênica na cadeia principal de carbono.

De modo preferido, a ligação acetilênica é adjacente ao grupo hidroxila, o referido álcool tendo a fórmula geral (I):

$$R^1C \equiv C\ C\ R^2\ R^3\ OH \qquad (I)$$

em que :

R^1, R^2 e R^3 (que podem ser os mesmos ou diferentes), cada

qual independentemente, representam hidrogênio, alquila C_1 a C_8 ou alquila funcionalmente substituída.

Em uma modalidade particularmente preferida da presente invenção, o álcool é álcool propargílico (2-propin-1-ol), isto é, na fórmula (I), R^1, R^2 e R^3 são, cada qual, hidrogênio.

A incrustação de sulfeto metálico pode ser sulfeto de ferro. Em alternativa, o sulfeto metálico pode ser sulfeto de chumbo ou sulfeto de zinco, ou uma combinação dos mesmos. O sulfeto de ferro pode ser Troilita (FeS) ou Pirita (FeS_2). Em alternativa, o sulfeto de ferro pode ser Mackinawita (Fe_9S_8) ou Pirrotita (Fe_7S_8).

O ânion de THP^+ deve ser compatível com o sistema aquoso. Ânions preferidos incluem sulfato, cloreto, fosfato, brometo, fluoreto, carbonato, citrato, lactato, tartarato, borato, silicato, formato e acetato. O ânion deve tornar o sal de THP^+ solúvel em água.

A formulação pode incluir ainda um tensoativo. O tensoativo é, de modo preferido, um tensoativo catiônico, por exemplo compostos de amônio quaternário, compostos heterocíclicos N-alquilados ou amido-aminas quaternizadas. Em alternativa, tensoativos aniônicos, anfotéricos ou não-iônicos podem ser usados. Fosfonatos de aminometano podem substituir os sais de amônio no sistema aquoso.

A formulação de acordo com a invenção é particularmente útil na prevenção de corrosão de aço doce, cobre e alumínio.

A presente invenção também provê, em um segundo aspecto, um método para o tratamento de um sistema aquoso contendo, ou em contato com uma incrustação de sulfeto metálico, ao mesmo tempo em que inibe a corrosão de superfícies em contato com o referido método aquoso, cujo método compreende a adição ao referido sistema aquoso de uma quantidade de uma formulação, que inibe a incrustação e a corrosão, de acordo com um primeiro aspecto da invenção.

O sistema aquoso é, de modo preferido, um usado em recuperação de óleo intensificada. Em alternativa, o sistema aquoso pode ser um usado em sistemas de água industriais, sistemas de manufatura de papel e qualquer sistema aquoso, em que ocorra a corrosão causada por sais de THP^+.

A presente invenção também provê, em um terceiro aspecto, uma formulação, que consiste essencialmente do produto da reação de um sal de THP^+ e de um álcool acetilênico de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, em que a razão do referido sal de THP^+ para o referido álcool acetilênico esteja entre 1:1 e 750: 1.

A formulação, como descrita em um primeiro aspecto, é preferivelmente usada em uma quantidade eficaz de até 30%, em peso, de THP^+. A quantidade usada irá variar de acordo com a aplicação, mas pode ser eficazmente usada para aplicações de baixo nível, por exemplo de 1 a 10.000 ppm, como um sal de THP^+, ou em aplicações de alto nível como de 1 a 30%, como um sal de THP^+. Em um segundo aspecto, THP^+ é usado, de modo preferido, em uma quantidade eficaz de até 30%, em peso, como um sal de THP^+, com a co-adição de um álcool acetilênico, em uma quantidade eficaz de entre 0,1 a 10.000 ppm, em relação ao volume do sistema sendo tratado.

A razão de THP^+ para o álcool acetilênico na formulação, está, de modo típico, na faixa de 1:1 a 750: 1, mais preferencialmente de 15: 1 a 300: 1, de modo mais preferido de cerca de 40: 1.

A presente invenção será ilustrada, meramente a título de exemplo, como se segue.

Exemplo 1:

Experimento Neutro: 100 ml de solução de 20% de THPS (26,6 g de TOLCIDE® PS 75) e 1 g de cloreto de amônio em água marinha sintética foi colocada em uma jarra de topo roscado de 120 ml. Uma amostra de aço doce previamente pesada foi imersa na solução. A jarra foi então armazenada em um forno a 50°C durante 48 horas. Após este período de

tempo, a amostra foi limpa através de esfregação branda em água, lavada com acetona e secada no forno. As amostras foram então novamente pesadas e a taxa de corrosão foi calculada de acordo com a equação :

$$\text{Taxa} = \frac{K \times W}{A \times T \times d}$$

W = Perda de peso em g (para 0,1 mg)

A = Área em Cm^2 (para 0,01 cm^2)

T = Tempo de exposição em horas

d = Densidade em g/ cm^3

K é uma constante definida pelas unidades, nas quais a taxa de corrosão é requerida. Por exemplo :

Unidades	K
Mpy = mils por ano (25,4 μm por ano)	$3,45 \times 10^6$

Este experimento foi repetido com vários níveis de inibidor de corrosão adicionados à solução neutra. Os resultados são apresentados na Tabela A abaixo:

TABELA A

Experimento	Taxa de Corrosão (mpy) (25,4 μm por ano)
Neutro	208
Neutro + 5000 ppm do Inibidor A	77
Neutro + 5000 ppm do Inibidor B	197
Neutro + 5000 ppm do Inibidor C	116
Neutro + 5000 ppm do Inibidor D	132
Neutro + 5000 ppm do Inibidor E	88
Neutro + 5000 ppm do Inibidor F	86
Neutro + 5000 ppm de álcool propargílico	33

Neutro - Uma solução que consiste de 20% de THPS e 1% de cloreto de amônio em água marinha sintética.

Inibidor A - Um inibidor de corrosão comercialmente disponível, que compreende cloreto de amônio etoxilado, dibutil tiouréia e ácido graxo etoxilado.

Inibidor B - Inibidor de corrosão comercialmente disponível, que compreende fosfato de éter 2-etilexílico de polioxietileno.

Inibidor C - Inibidor de corrosão de campo de óleo, que compreende produtos de reação de ácidos graxos e talóleo com dietileno triamina.

Inibidor D - Inibidor de corrosão comercialmente disponível, que compreende um ácido fosfonocarboxílico.

Inibidor E - Inibidor de corrosão de campo de óleo comercialmente disponível, baseado em um alcoxilato de amina.

Inibidor F – Inibidor de corrosão de campo de óleo comercialmente disponível, que compreende um etoxilato de amina e um cloreto de amônio quaternário.

REIVINDICAÇÕES

1. Formulação anti-corrosão e anti-incrustação de sulfeto metálico para uso no tratamento de corrosão e de depósitos de incrustação de sulfeto metálico em sistemas aquosos, a referida formulação caracterizada pelo fato de compreender um sal de THP^+ (Tetraquis (hidroxiorgano) fosfônio) e um álcool primário, secundário ou terciário tendo uma ligação acetilênica na cadeia principal de carbono a ligação acetilênica sendo adjacente ao grupo hidroxila, o referido álcool tendo a fórmula geral (I):

$$R^1\ C \equiv C\ C\ R^2\ R^3\ OH \qquad (I)$$

em que:

R^1, R^2 e R^3 (que podem ser o mesmo ou diferentes), cada qual independentemente representa hidrogênio, alquila C_1 a C_8.

2. Formulação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o álcool é álcool propargílico.

3. Formulação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o sal de THP^+ compreende um ânion selecionado a partir do grupo, que consiste de sulfato, cloreto, fosfato, brometo, fluoreto, carbonato, citrato, lactato, tartarato, borato, silicato, formato e acetato.

4. Formulação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, a referida formulação caracterizada pelo fato de incluir ainda um tensoativo.

5. Formulação de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o tensoativo é um tensoativo catiônico.

6. Formulação de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que o tensoativo catiônico é selecionado a partir do grupo que consiste de compostos de amônio quaternário, compostos heterocíclicos N-alquilados, amido-aminas quaternizadas, e fosfonatos de amino-metano.

7. Formulação de acordo com a reivindicação 4, caracterizada

pelo fato de que o tensoativo é selecionado a partir do grupo que consiste de tensoativos aniônicos, anfotéricos e não-iônicos.

8. Formulação anti-corrosão e anti-incrustação de sulfeto metálico, caracterizada pelo fato de que consiste essencialmente do produto da reação de um sal de THP* (como aqui antes definido) e um álcool acetilênico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 2, em que a razão do referido sal de THP^+ e o referido álcool acetilênico está entre 1:1 e 750 : 1.

9. Formulação, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a razão é de cerca de 15:1 e 300:1.

10. Formulação, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a razão é de cerca de 40: 1.

11. Método para o tratamento de sistemas aquosos, caracterizado pelo fato de que compreende adicionat ao referido sistema aquoso contendo ou em contato com uma incrustação de sulfeto metálico, enquanto inibe, de modo concomitante, a corrosão de superfícies em contato com o sistema aquoso, uma formulação compreendendo um sal de THP^+ (Tetraquis (hidroxiorgano) fosfônio) e um álcool primário, secundário ou terciário tendo uma ligação acetilênica na cadeia principal de carbono, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 10.

12. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de ser para o tratamento de corrosão de aço doce, cobre ou alumínio.

13. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o sistema aquoso é usado na recuperação de óleo intensificada.

14. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o sistema aquoso é usado em sistemas de água industriais.

15. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o sistema aquoso é usado em sistemas de manufatura de

papel.

16. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 14, caracterizado pelo fato de que o sal de THP^+ é adicionado ao sistema aquoso em uma quantidade eficaz de até 30% em peso.

17. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a incrustação de sulfeto metálico é sulfeto de ferro.

18. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a incrustação de sulfeto metálico é sulfeto de chumbo.

19. Método de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a incrustação de sulfeto metálico é sulfeto de zinco.

RESUMO

"FORMULAÇÃO ANTI-CORROSÃO E ANTI-INCRUSTAÇÃO DE SULFETO METÁLICO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DE SISTEMAS AQUOSOS"

A presente invenção provê uma formulação para o uso no tratamento de corrosão e depósitos de incrustação de sulfeto metálico em sistemas aquosos, a referida formulação compreendendo um sal de tetraquis(hidroxiorgano)fosfônio (sal de THP^{+}) e um álcool primário, secundário ou terciário tendo uma ligação acetilênica na cadeia principal de carbono. A invenção também provê o uso de uma tal formulação para o tratamento de corrosão de aço doce, cobre ou alumínio, e um método para o tratamento de um sistema aquoso contendo, ou em contato com uma incrustação de sulfeto metálico, ao mesmo tempo em que inibe, de modo concomitante, a corrosão de superfícies em contato com o referido sistema aquoso, o referido método compreendendo a adição ao referido sistema aquoso de uma quantidade, que inibe a incrustação e a corrosão, de uma tal formulação.