



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

(21) **PI0619117-7 A2**

(22) Data de Depósito: 29/11/2006
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



(51) *Int.Cl.:*
C10M 173/00

(54) Título: MÉTODO PARA A INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO E ADITIVO EFICAZ PARA INIBIR A FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO

(30) Prioridade Unionista: 02/12/2005 US 60/741,581

(73) Titular(es): Baker Hughes Incorporated

(72) Inventor(es): Christopher Gallagher, James Towner, Justin D. Debord, Paul Hart, Samuel Asomaning

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006061343 de 29/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/065107 de 07/06/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA A INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO E ADITIVO EFICAZ PARA INIBIR A FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO. A presente invenção refere-se a sólidos e/ou emulsões do ácido naftênico que podem ser inibidos através da introdução de um aditivo ao óleo bruto antes ou concorrentemente com a desprotonação dos ácidos naftênicos presentes no óleo bruto. Os aditivos podem ser tensoativos e podem ser compostos de amônio quaternário, compostos de fosfônio quaternário, e as misturas de ambos. Os aditivos também podem ser compostos lineares que tenham pelo menos duas porções funcionais de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico.



PI0619117-7

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "SÓLIDOS
INIBINDO NAFTENATO E EMULSÕES EM ÓLEO BRUTO".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a inibidores sólidos. A presente invenção refere-se especificamente a inibidores sólidos úteis para aplicações nas quais o ácido naftênico está presente.

2. Descrição da Técnica Anterior.

10 A formação de escamas durante a produção de óleo bruto tem sido há muito tempo um problema. A formação de pode retardar a velocidade da produção de óleo, e em circunstâncias extremas parar completamente a produção. Algumas espécies de escamas são formadas a partir da interação de metais e ânions inorgânicos. Por exemplo, os produtos da combinação do cátion cálcio com o ânion carbonato ou o ânion fosfato irá se precipitar a partir da água na qual os íons são transportados para a formação dos depósitos de escamas quando a concentração desses ânions e cátions excede a solubilidade do produto da reação.

15 Uma outra forma de escama resulta a partir dos sulfetos. O sulfeto de metal pode ser por exemplo, o sulfeto de ferro. Alternativamente, o sulfeto de metal pode ser o sulfeto de chumbo ou o sulfeto de zinco, ou uma combinação de sulfetos de ferro ou chumbo ou zinco. O sulfeto de ferro pode ser a troilita (FeS) ou a pirita (FeS_2). Alternativamente, o sulfeto de ferro pode ser a mackiawita (Fe_9S_8) ou a firrolita (Fe_7S_8).

25 Em geral, os íons mais comuns de formação de escamas são o cálcio e o bário, porém o sódio, carbonato, bicarbonato, cloreto, sulfeto e estrôncio também são reconhecidas como espécies formadoras de escamas. As especificações mais comum desses íons formadores de escama combinados são: carbonato de cálcio (CaCO_3), sulfato de cálcio (CaSO_4), sulfato de bário (BaSO_4), e sulfato de estrôncio (SrSO_4). Além desses, existem espécies menos comuns de escamas tais como o fluoreto de cálcio (CaF_2), fluoreto de ferro ($\text{Fe}_x\text{S}_{x+1}$), fluoreto de zinco (ZnS), fluoreto de chumbo (PbS) e cloreto de sódio (NaCl).

Além das espécies de formação de escamas acima descritas, o óleo bruto irá quase sempre incluir outros materiais que podem formar depósitos de escamas do tipo de escamas a jusante. Por exemplo, a maioria dos óleos brutos tem materiais de aglomeração tais como parafinas e asfaltenos.

- 5 A maioria dos óleos brutos também contém argilas e sílica. Todos esses materiais são conhecidos como contribuindo com relação a problemas com o equipamento a jusante usado para o movimento e o processamento do óleo bruto.

- 10 É amplamente conhecido na técnica, que o processamento do óleo bruto em suas diversas frações tem levado a danos das superfícies de metal que contêm ferro da aparelhagem associada devido à corrosão do ácido naftênico. Também é conhecido que a corrosão não é o único problema associado com a produção, manipulação e processamento dos óleos brutos que são ricos em altos índices de ácido naftênico. Ácidos naftênicos também
15 podem interagir com metais, especificamente com o cálcio e o sódio, para a formação de sólidos e emulsões. Esses materiais podem formar escamas e bloquear filtros e outros equipamentos a jusante de poços de perfuração de petróleo.

- Um método para o tratamento dos sólidos naftênicos conhecido
20 na técnica é o de acidificar o fluido de produção na medida em que ele deixa a perfuração do poço. É conhecido o uso do ácido acético e de ácidos minerais com relação a esse processo. Uma desvantagem da utilização de ácidos nessa etapa da produção é o custo dos ácidos que podem ser necessários em níveis de tratamento elevados. Alguns desses ácidos são perigosos e
25 possuem riscos de segurança. Seria desejável na técnica mitigar ou eliminar a formação de sólidos de ácido naftênico á jusante sem lançar mão do tratamento com ácido acético ou com ácidos minerais.

Sumário da Invenção

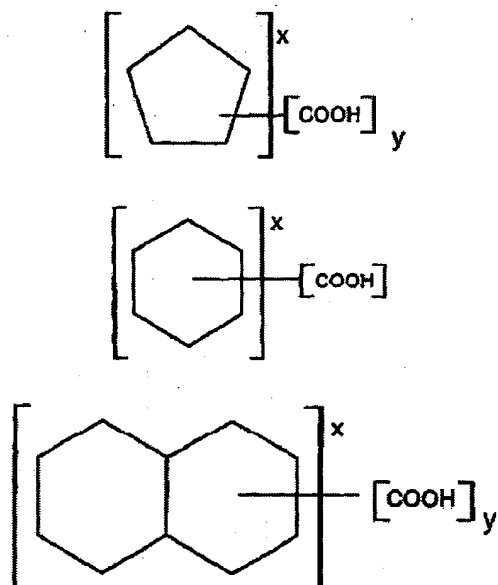
- Em um aspecto, a presente invenção é um método útil para a
30 inibição da formação de sólidos do ácido naftênico e/ou emulsões do ácido naftênico em óleo bruto e/ou a jusante de um poço de perfuração de óleo compreendendo a introdução de um aditivo eficaz para a inibição da forma-

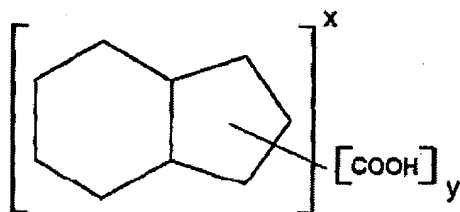
ção de sólidos de ácido naftênico e/ou emulsões de ácido naftênico dentro do óleo bruto em um ponto no processo para a produção de óleo bruto antes ou ao mesmo tempo com a desprotonação do ácido naftênico.

- 5 Em outro aspecto, a invenção é um aditivo eficaz para a inibição da formação de sólidos de ácido naftênico e/ou de emulsões de ácido naftênico no óleo bruto presente em um poço de perfuração de petróleo e/ou a jusante de um poço de perfuração de petróleo, compreendendo um tensoativo.

Descrição das Modalidades Preferidas.

- 10 Na forma usada comumente, os ácidos naftênicos é um termo coletivo para determinados ácidos orgânicos presentes em diversos óleos brutos. Concentrações mais altas desses ácidos orgânicos são quase sempre encontradas em óleos brutos pesados, especialmente aqueles que tenham sido submetidos à degradação biológica. Embora possam existir outros óleos orgânicos presentes, é entendido que a origem dos sólidos do ácido naftênico e das emulsões de naftalenato nos óleos brutos é composta de ácidos que são de caráter naftênico ou alifático, isto é, aqueles que tem uma estrutura de anel saturada tal como, porém não limitados a, as seguintes estruturas gerais que sés seguem:





nas quais x e y podem ser 1 ou maiores. O peso molecular do ácido naftênico pode se estender sobre uma faixa ampla. Para a finalidade desta invenção, os ácidos naftênicos incluem outros ácidos graxos saturados que ocorrem nos óleos brutos incluindo os ácidos que tenham um ou mais grupos de ciclohexano e/ou de ciclopentano. Também, embora os grupos ácidos possam estar nos anéis, eles também podem ocorrer em outros locais da molécula tais como nas cadeias laterais alifáticas.

Em uma modalidade, a invenção é um método para a impedir ou mitigar a formação de sólidos de ácido naftênico. Embora não pretendendo ficar ligados a qualquer teoria, acredita-se que pelo menos um método através do qual os ácidos do ácido naftênico são formados é através da interação dos ânions do ácido naftênico com os cátions de metal.

Em uma modalidade, os aditivos úteis com a invenção são os tensoativos. Em uma dessas modalidades, os aditivos são os tensoativos catiônicos. Um tipo de tensoativo útil com o método da invenção são os compostos de amônio quaternário. Os compostos de amônio quaternário úteis com a invenção incluem aqueles que são descritos através da fórmula geral R_4N^+ . Esses compostos incluem um átomo central de nitrogênio ligado a quatro (4) grupos R, resultando em uma carga catiônica permanente. O composto também pode ser posto em reação com um ânion para a neutralização da carga e são conhecidos como sais de amônio quaternário e têm a fórmula geral $R_4N^+X^-$.

Os grupos R podem representar substituintes hidrófilos (polares) e/ou hidrófobos (não polares) que incluem um grande número de substituições possíveis incluindo -H, alquila, alquilenos, arila, amida, éster, éter, amina e outros e essas substituições podem ser arranjadas em diversas combinações. Em uma modalidade, pelo menos um dos grupos R é uma cadeia de alquila que tem a partir de 1 até 50 átomos de carbono que opcionalmente

pode incluir substituintes tais como O, N, S e P. A título de exemplo, os substituintes deste tipo incluem, porém não estão limitados a éteres, álcoois, aldeídos, ácidos, aminas, amidas, cetonas, arilas, alquenos, dienos, trienos, multienos, ésteres, anidridos e halogênios.

5 Em algumas modalidades o aditivo é um composto de amônio quaternário tendo a fórmula geral $R_4P^+X^-$ na qual pelo menos um grupo de R consiste em uma cadeia de alquila (cíclica ou não cíclica) composta por de 1 a 24 átomos de carbono. Em outras modalidades, o aditivo, tem um substituinte etoxilado composto por de 1 até 25 unidades de óxido de etileno ou de
10 óxido de propileno.

 Em algumas modalidades da invenção, os compostos de amônio quaternário úteis com a invenção são: cloreto de octadecilmetil [polioxietileno(15)] amônio, cloreto de octadecilmetil [polioxietileno (2)] amônio, cloreto de cocodecilmetil [polioxietileno (15)] amônio, cloreto de cocodecilmetil [polioxietileno (2)] amônio, cloreto de cocoalquilmetil-bis(2-hidroxietil) amônio, cloreto de cocoalquilmetil [polioxietileno (15)] amônio, cloreto de cocoalquilmetil [polioxietileno (2)] amônio, cloreto de oleilmetilbis(2-hidroxietil) amônio, acetato de tris(2-hidroxietil)seboalquil amônio, composto etoxilado de amônio quaternário. As misturas desses compostos também podem ser usadas.

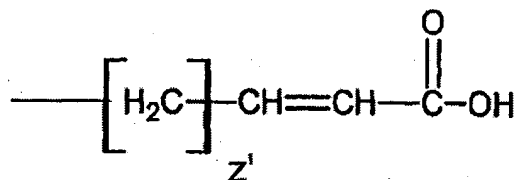
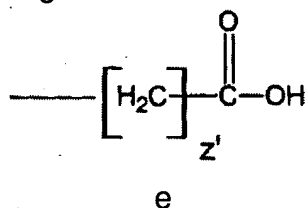
20 Em outra modalidade, os aditivos úteis com a invenção são os compostos de fosfônio quaternários. Os compostos de fosfônio quaternários úteis com esta invenção são aqueles descritos pela fórmula geral; R_4P^+ . Esses compostos incluem um átomo central de fósforo ligado a quatro (4) grupos R, que resultam em uma carga catiônica permanente. Esses compostos
25 podem também ser reagidos com um ânion para neutralizar a carga e são conhecidos como sais de fosfônio quaternários e tem a fórmula que se segue: $R_4P^+X^-$.

 Os grupos R podem representar substituintes hidrófilos (polares) e/ou hidrófobos (não polares) que incluem um grande número de substituições possíveis incluindo -H, alquila, alquilenos, arila, amida, éster, éter, amina e outros e essas substituições podem ser arranjadas em diversas combinações. Um de tais compostos é, por exemplo, o sulfato de tetrakis hidroximetil

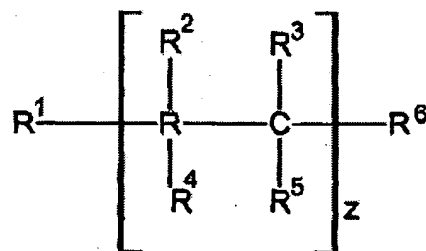
fosfônio.

- Outro grupo de compostos que pode ser usado como aditivos com a presente invenção são os compostos lineares que tenham a partir de 2 até 50 grupos de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico. Para as finalidades da presente invenção, os compostos lineares em questão são aqueles que têm estruturas principais primárias compostas de carbono e hidrogênio nas quais a ramificação é limitada. Os compostos lineares úteis com a presente invenção podem ter quantidades menores de heteroátomos na estrutura principal. Por exemplo, a estrutura principal pode incluir nitrogênio, oxigênio, enxofre e/ou fósforo.

Os grupos de ácidos carboxílico e/ou de ácidos acrílico são incorporados em geral como substituintes ao longo da estrutura principal e podem estar presentes, em algumas modalidades, como porções, tais como:



- nas quais z' é um número inteiro a partir de 0 até 6. Os compostos de exemplo podem ser, porém não estão limitados a, polímeros que tenham a fórmula geral:



na qual

Z é um número inteiro a partir de 2 até 75;

para cada interação, R é independentemente um átomo de car-

bono, nitrogênio, oxigênio, enxofre e fósforo,

R^1 e R^6 são independentemente H ou CH_3 ;

para cada interação e como também limitado aqui algumas vezes R^2 ou R^3 ou ambos R^2 e R^3 são uma porção de ácido carboxílico ou de
5 ácido acrílico;

para cada interação, R^4 e R^5 e, quando não uma porção de ácido carboxílico ou de ácido acrílico, R^2 e R^3 são independentemente; um par eletrônico, um H, uma porção alifática; ou uma porção alifática que tenha uma funcionalidade que não seja uma funcionalidade de ácido carboxílico ou
10 de um ácido acrílico.

Os compostos lineares a título de exemplo que tenham uma funcionalidade de ácido policarboxílico e/ou poliacrílico úteis com a presente invenção incluem aqueles selecionados a partir de: polímero policarboxilado (MW 1000) comercializado sob o nome comercial de Acumer 1000 e Optidose 1000, polímero policarboxilado (MW 2000) comercializado sob o nome
15 comercial de Acumer 2000 e Optidose 2000, polímero policarboxilado (MW 5000) comercializado sob o nome comercial de Acumer 5000 e Optidose 5000 e polímero policarboxilado (MW 8000) comercializado sob o nome comercial de Acumer 8000 e Optidose 8000. De preferência, esses compostos
20 são usados na forma de sais e as misturas desses compostos também podem ser usadas.

Outros materiais também podem ser usados como o aditivo da presente invenção. Qualquer tensoativo que possa interagir com um ácido naftérico para evitar a subsequente interação com um metal para a produção
25 de sólidos ou sólidos em emulsão pode ser usado com a presente invenção. Os compostos considerados úteis como o aditivo da presente invenção incluem, porém não estão limitados a: resinas oxialquiladas de alquilfenol; poliaminas oxialquiladas; sal do sulfato de poliéter de alquilarila/MEA; C18 aminas; sulfossuccinatos; EGMBE, amidas de poliéster ramificadas; anidrido
30 poliisobutenil succínico; e as misturas dos mesmos.

Os materiais de exemplo úteis como o aditivo da presente invenção incluem a resina alquilfenólica polioxialquilada; resina de poliamina oxi-

alquilada; amina de oleíla etoxilada, alquilamina de sebo; amina de sebo etoxilada, sulfossuccinato, estearilamina, ácido metano sulfônico, Jefgfamine, e sulfossuccinato de dioctila.

Em uma modalidade do método da presente invenção, o aditivo
5 é introduzido para dentro do furo antes de que o pH do óleo bruto aumente acima do pH de desprotonação com relação aos ácidos naftéricos presentes no óleo em bruto. O pH no qual pode ocorrer a desprotonação irá variar dependendo dos ácidos naftênicos específicos e dos outros compostos presentes no óleo em bruto. Essa faixa pode ser ampla e pode possivelmente variar
10 a partir de tão baixa quanto cerca de 4,5 até tão alta como cerca de 8. No entanto, em muitas aplicações a desprotonação poderá ocorrer em um pH de cerca de 5,5 e em outras em cerca de 6,5.

Embora o óleo bruto inclua uma fase de hidrocarboneto, ele também irá incluir pelo menos alguma salmoura que é co-produzida a partir
15 do reservatório. Os produtos inorgânicos e orgânicos solúveis em água estão quase sempre presentes como uma emulsão no óleo bruto com essa salmoura servindo para a formação da emulsão. Com a finalidade de simplificação, neste pedido de patente, o pH dos componentes aquosos está descrito como o pH do óleo bruto, porém é do conhecimento que, falando estritamente, a fase de hidrocarboneto não tem um pH uma vez que o íon hidrônio não está presente em um ambiente não aquoso.
20

Na medida em que o óleo bruto entra na perfuração do poço e começa a subir para a superfície do solo, o óleo bruto é submetido a uma pressão decrescente. Como resultado, O CO_2 pode se desenvolver a partir
25 do óleo bruto diminuindo a acidez do óleo bruto. Através da introdução do aditivo em um ponto na perfuração no qual o óleo bruto tem um pH mais baixo do que ou o mesmo como o pH da desprotonação com relação aos ácidos naftênicos presentes, o aditivo interage com os ácidos naftéricos enquanto eles ainda estão protonatados ou na medida em que eles se tornam desprotonatados. Embora não desejando ficar ligados a nenhuma teoria,
30 acredita-se que o aditivo e o ácido naftérico formam um adjunto resistente à formação de sólidos com os íons de metal e dessa forma não formam sólidos.

dos ou emulsões a jusante. Também se acredita que uma vez que o ácido naftérico se torne desprotonado na presença de um íon de metal, tal como cálcio ou sódio, o aditivo se torna menos eficaz ou talvez completamente ineficaz para a prevenção da formação de sólidos e emulsões. Não obstante

5 a isso, em uma modalidade da invenção, o método é praticado na ausência substancial da adição de um ácido mineral ou ácido acético ao aditivo ou à produção de fluido antes da adição do aditivo para baixo da perfuração.

Além de interferir com ou de suplantar a interação dos íons de metal com os ácidos naftênicos no óleo bruto, os aditivos úteis com a presente invenção também podem conferir propriedades de desmulsificação

10 e/ou de dispersante que podem também inibir a formação de depósitos naftênicos.

Os aditivos da presente invenção podem ser introduzidos dentro do óleo bruto em qualquer ponto em um processo de produção de óleo bruto

15 no qual o óleo tenha um pH que seja o mesmo ou mais baixo do que o ponto de protonação dos ácidos naftênicos que estão sendo tratados. Na maioria das aplicações, esse será na porção baixa da perfuração. Os aditivos podem ser introduzidos no interior do óleo bruto com a utilização de qualquer método conhecido dos versados na técnica para ser útil. Por exemplo, o aditivo

20 pode ser adicionado com a utilização de uma bomba de engrenagens e tubulação capilar correndo para baixo até um ponto no poço de petróleo. Em uma modalidade, a tubulação é levada até um ponto no poço de perfuração no qual o óleo bruto entra no poço de petróleo, este ponto quase sempre sendo referido como a zona de produção do poço de petróleo. Em outra mo-

25 dalidade, uma série de amostras do óleo bruto são tomadas a partir do poço em pontos múltiplos e a localização exata na qual o pH do óleo bruto é de 5,5. o ponto de desprotonação para esse poço é determinado e a tubulação capilar é prolongada até esse ponto.

Em uma modalidade da presente invenção, um sistema de injeção de aditivo automatizado é usado para a introdução do aditivo dentro do

30 óleo bruto. Tipicamente esse sistema de injeção irá incluir uma fonte de aditivo, uma bomba, pelo menos um controlador para ajustar a velocidade do

fluxo. Em outra modalidade, o controlado é o sistema de injeção de aditivo SENTRY SYSTEM®.

O aditivo da presente invenção pode ser misturado com ou co-injetado com outros aditivos úteis para a produção de óleo bruto. Por exemplo, eles podem ser misturados com ou co-injetados com desespumantes, inibidores de asfalteno, inibidores de corrosão, e qualquer outro material que não interfira com a função dos aditivos livres em mitigar a formação de sólidos naftênicos. Em uma modalidade, os aditivos da presente invenção são co-injetados com inibidores ácidos convencionais e desemulsificadores.

O método da presente invenção é especificamente utilizável com óleos brutos que tenham uma história de serem difíceis de separar. Por exemplo, os sólidos e as emulsões naftênicos quase sempre formam camadas de farrapos difíceis de serem manipuladas nos separadores. Eles também podem ser observados como aglomerados pegajosos com argilas e areia em outros equipamentos a jusante tais como desidratadores, separadores de sólidos, e peneiras. As emulsões e os sólidos podem formar sedimentos espessos, ou em casos extremos, podem ocasionar a formação de emulsões estáveis que podem tornar o equipamento a jusante não operativo ou mesmo danificado. Qualquer um de tais fenômenos indica que os poços de petróleo produzindo o referido óleo bruto podem ser um bom candidato para o tratamento com a utilização do método da presente invenção.

A presente invenção é com relação a um aditivo que funciona com a finalidade de reduzir a formação de sólidos e emulsões tanto em um poço de petróleo como no equipamento a jusante. Com relação às finalidades da presente invenção, o equipamento a jusante se refere a tubos, linhas de tubulação, recipientes, vagões, e os similares usados para o transporte de óleo bruto a partir dos campos de petróleo para a refinaria e para qualquer equipamento com o qual o óleo bruto entra em contato. Por exemplo, esse equipamento pode incluir, porém não está limitado a, separadores desidratadores, peneiras, centrifugadores, ciclones e precipitadores eletrostáticos.

EXEMPLOS

Os exemplos que se seguem são providos para ilustrar a presente invenção. Os exemplos não estão destinados a limitar o escopo da presente invenção e eles não devem ser interpretados dessa forma. As quantidades são em porções por volume ou percentagens em volume a não ser que indicadas de outra forma.

Exemplo 1. Teste em Frasco de um Aditivo Inibidor Ativo.

Alíquotas de uma salmoura e um óleo bruto representativos são misturados em um frasco de vidro. O inibidor é adicionado a partir de 1 ppm até 50.000 pp. O frasco é agitado e observado com relação à evolução de agregação, bloco ou camada ARN*. Nenhuma agregação, bloco ou camada ARN foi observada com os compostos que se seguem:

- cloreto de octadecilmetil [polioxietileno(15)] amônio;
- cloreto de cocodecilmetil[polioxietileno(15)] amônio;
- cloreto de cocoalquilmetil-bis(2-hidroxietil) amônio;
- cloreto de cocoalquilmetil [polioxietileno (15)] amônio ;
- cloreto de oleilmetilbis(2-hidroxietil) amônio;
- sulfato de tetrakis hidroximetil fosfônio;
- polímero policarboxilado (mw 1000);
- polímero policarboxilado (mw 2000);
- polímero policarboxilado (mw 5000);
- polímero policarboxilado (mw 8000);
- resina alquilfenólica oxialquilada;
- resina de poliamina oxialquilada;
- sulfato do poliéter de alquilarila;
- oleilamina;
- oleil amina etoxilada;
- sebo alquilamina;
- sebo amina etoxilada;
- sulfossuccinato;
- estearil amina;
- Jeffamina;

ditiocarbamato;
tetratiocarbamato;
amidas de poliéster;

e

- 5 sulfossuccinato de dioctila.

Exemplo Comparativo A. Teste de Frasco de um Aditivo Inibidor Não Ativo

O exemplo 1 é reproduzido de forma substancialmente idêntica exceto em que um tanino modificado é usado como o aditivo. São observadas ambas a agregação e a formação da camada ARN.

- 10 * Uma camada ARN é uma camada do "tipo de plástico" que se forma na interface das soluções orgânicas e de salmoura. Ela pode ser fortemente indicativa do naftenato de cálcio e a formação da mesma ou a falta da mesma proporciona uma prova visual muito boa com relação atividade de inibição do produto adicionado.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para a inibição da formação de sólidos de ácido naftênico e/ou emulsões de ácido naftênico em óleo bruto em e/ou a jusante a partir de um poço de petróleo compreendendo a introdução de um aditivo
- 5 eficaz para a inibição da formação dos sólidos do ácido naftênico e/ou das emulsões de ácido naftênico em um processo de produção de óleo bruto antes da ou concorrente com a desprotonação do ácido naftênico.
2. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é um tensoativo.
- 10 3. Método de acordo com a reivindicação 2, no qual o tensoativo é um tensoativo catiônico.
4. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é um composto de amônio quaternário.
5. Método de acordo com a reivindicação 4, no qual o aditivo é
- 15 um composto de amônio quaternário que tem a fórmula geral $R_4N^+X^-$ na qual pelo menos um grupo R consiste em uma cadeia de alquila (cíclica ou não cíclica) composta por de 1 até 24 átomos de carbono.
6. Método de acordo com a reivindicação 5, no qual o aditivo tem um substituinte etoxilado composto por de 1 até 25 unidades de óxido de
- 20 etileno.
7. Método de acordo com a reivindicação 5, no qual o aditivo tem um substituinte propoxilado composto por 1 até 25 unidades de óxido de propileno.
8. Método de acordo com a reivindicação 5, no qual o aditivo tem
- 25 um substituinte misto etoxilado e propoxilado composto a partir de 1 até 25 unidades de óxido de propileno ou de etileno.
9. Método de acordo com a reivindicação 4, no qual o aditivo é selecionado a partir do grupo que consiste em: cloreto de octadecilmetil [polioxietileno(15)] amônio, cloreto de octadecilmetil [polioxietileno (2)] amônio,
- 30 cloreto de cocodecilmetil [polioxietileno (15)] amônio, cloreto de cocodecilmetil [polioxietileno (2)] amônio, cloreto de cocoalquilmetil-bis(2-hidroxietil) amônio, cloreto de cocoalquilmetil [polioxietileno (15)] amônio, cloreto de

cocoalquilmetil [polioxietileno (2)] amônio, cloreto de oleilmetilbis(2-hidroxietyl) amônio, acetato de tris(2-hidroxietyl)seboalquil amônio, composto etoxilado de amônio quaternário, e as misturas dos mesmos.

10. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é
5 um composto de fosfônio quaternário.

11. Método de acordo com a reivindicação 10, no qual o aditivo é um composto de fosfônio quaternário que tem a fórmula geral $R_4N^+X^-$ na qual pelo menos um grupo R consiste em uma cadeia de alquila (cíclica ou não cíclica) composta por de 1 até 24 átomos de carbono.

10 12. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o aditivo tem um substituinte etoxilado composto por 1 até 25 unidades de óxido de etileno.

13. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o aditivo tem um substituinte propoxilado composto por 1 até 25 unidades de óxido de
15 propileno.

14. Método de acordo com a reivindicação 11, no qual o aditivo tem um substituinte misto etoxilado e propoxilado composto a partir de 1 até 25 unidades de óxido de propileno ou de etileno.

15. Método de acordo com a reivindicação 10, no qual o aditivo é
20 o sulfato de tetracis hidroximetil fosfônio ou o cloreto de tetracis hidroximetil fosfônio.

16. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é um composto linear que tem a partir de 2 até 50 grupos de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico.

25 17. Método de acordo com a reivindicação 16, no qual o composto linear é um polímero.

18. Método de acordo com a reivindicação 17, no qual o polímero é selecionado a partir do grupo que consiste no polímero policarboxilado (MW 1000), polímero policarboxilado (MW 2000), polímero policarboxilado
30 (MW 5000), polímero policarboxilado (MW 8000) e as misturas dos mesmos.

19. Método de acordo com a reivindicação 16, no qual os grupos ácidos são parcial ou completamente neutralizados através de contra-íons

antes de serem usados.

20. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é introduzido para baixo da perfuração.

21. Método de acordo com a reivindicação 20, no qual o aditivo é introduzido imediatamente a jusante da zona de produção do poço de petróleo.

22. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual pH do óleo bruto, dentro do qual o aditivo é introduzido, é de 5,5 ou mais baixo.

23. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual pH do óleo bruto, dentro do qual o aditivo é introduzido, é de 6,5 ou mais baixo.

24. Método de acordo com a reivindicação 20, no qual o aditivo é introduzido com a utilização de injeção.

25. Método de acordo com a reivindicação 24, no qual o aditivo é injetado com a utilização de um dispositivo de injeção automático.

26. Método de acordo com a reivindicação 1, no qual o aditivo é introduzido em combinação com outros aditivos.

27. Método de acordo com a reivindicação 20, no qual o aditivo é introduzido na ausência substancial de um adicional de ácido acético ou de ácido mineral.

28. Aditivo eficaz para a inibição da formação de sólidos e/ou emulsões de ácido naftênico em óleo bruto em e/ou a jusante de um poço de petróleo compreendendo um tensoativo, um composto linear que tenha pelo menos duas porções funcionais de ácido carboxílico ou de ácido acrílico, e as misturas dos mesmos.

29. Aditivo de acordo com a reivindicação 28, em que o aditivo é selecionado a partir do grupo que consiste em compostos de amônio quaternário, compostos de fosfônio quaternário, composto linear que tenha a partir de 2 até 50 grupos de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico, e as misturas dos mesmos.

30. Aditivo de acordo com a reivindicação 29, em que os grupos ácidos do composto linear que tem a partir de 2 até 50 grupos de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico são parcial ou totalmente neutralizados.

31. Aditivo de acordo com a reivindicação 28, que é preparado na ausência substancial de ácido acético e/ou de ácido mineral.

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO PARA A INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO E ADITIVO EFICAZ PARA INIBIR A FORMAÇÃO DE SÓLIDOS EM ÓLEO BRUTO"**.

- 5 A presente invenção refere-se a sólidos e/ou emulsões do ácido naftênico que podem ser inibidos através da introdução de um aditivo ao óleo bruto antes ou concorrentemente com a desprotonação dos ácidos naftênicos presentes no óleo bruto. Os aditivos podem ser tensoativos e podem ser compostos de amônio quaternário, compostos de fosfônio quaternário, e
- 10 as misturas de ambos. Os aditivos também podem ser compostos lineares que tenham pelo menos duas porções funcionais de ácido carboxílico e/ou de ácido acrílico.