

(11) Número de Publicação: **PT 1556441 E**

(51) Classificação Internacional:

C08L 61/34 (2007.10) **C08L 33/00** (2007.10)
C09D 5/16 (2007.10) **C08J 3/03** (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2003.10.27**

(30) Prioridade(s): **2002.11.01 US 286025**

(43) Data de publicação do pedido: **2005.07.27**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.07.28**
152/2010

(73) Titular(es):

BAKER HUGHES INCORPORATED
2929 ALLEN PARKWAY SUITE 2100 HOUSTON,
TX 77019 US

(72) Inventor(es):

SHERRI LYNNE ELDER US

(74) Mandatário:

MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA
RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPERSOR ANTI-INCRUSTAÇÃO**

(57) Resumo:

RESUMO

"DISPERSOR ANTI-INCRUSTAÇÃO"

É apresentado um dispersor que pode ser usado para prevenir a incrustação nos compressores. O dispersor é particularmente útil em aplicações como a prevenção da incrustação em lâminas de compressores em compressores usados para a produção de etileno. O dispersor é uma mistura do produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído; e um polímero de polialquilo acrilato.

DESCRIÇÃO
"DISPERSOR ANTI-INCRUSTAÇÃO"

1. Campo da Invenção

A presente invenção diz respeito a um dispersor anti-incrustação. A presente invenção concerne particularmente dispersores anti-incrustação para uso em compressores centrifugadores usados em compressão num processo à base de etileno.

2. Estado da arte

A incrustação nos compressores é um problema muito conhecido em processos que recorrem a compressores. A incrustação em compressores pode causar danos nos compressores bem como interrupção da laboração fabril, ambos problemas potencialmente muito dispendiosos. A indústria tem feito um esforço significativo na prevenção da incrustação. Por exemplo, a patente US N° 6 159 547, de McMordie, *et al.*, descreve um método para a cobertura de turbomaquinaria com superfícies metálicas, para evitar a incrustação. Os passos do método são aplicar à superfície uma suspensão viscosa contendo, em meio aquoso ácido, um material activamente galvanizado e iões fosfato, formando assim uma primeira camada galvanizada sacrificada, curar esta primeira camada, aplicando a esta primeira camada curada uma segunda solução viscosa, contendo fosfato inorgânico ou iões silicato, curando esta segunda camada, aplicar sobre esta segunda camada curada uma composição selante líquida, contendo um polímero orgânico termo-estável e fluorocarbono, formando assim uma camada superior, que é depois curada.

Em alguns processos, as condições de operação às quais os compressores estão sujeitos durante a laboração podem

conduzir à incrustação e até mesmo à erosão das lâminas do compressor, independentemente de quão bem cobertas as lâminas do compressor possam estar. Por exemplo, a patente US N° 5 849 983 atribuída a Khatib descreve a adição de poliisobutileno a um fluxo predominantemente gasoso para impedir a fragmentação de gotículas de hidrocarbonetos no fluxo para tamanhos de aerosol. Uma vantagem desta invenção é que a aplicação do poliisobutileno a montante das estações compressoras funciona para prevenir a incrustação e a erosão das lâminas do compressor.

Enquanto que um polímero pode funcionar na prevenção da incrustação, como está descrito na patente US N° 5 849 983 atribuída a Khatib, em alguns processos é a formação de alguns polímeros que podem causar a incrustação. Por exemplo, num processo envolvendo etileno, é a formação de polímeros orgânicos que pode causar a incrustação no compressor.

A publicação da aplicação de patente US N° 2002/0020106 descreve emulsionantes aminoalquilfenóis, usados para o fabrico de emulsões aquosas de combustíveis à base de hidrocarbonetos adequadas para uso em motores.

A quebra por vapor de hidrocarbonetos é responsável por virtualmente todo o etileno produzido mundialmente. Os hidrocarbonetos usados como alimentadores de etileno variam de líquidos de gases naturais, incluindo etano, propano e butano, a líquidos petrolíferos incluindo óleos e nafta. No processo de produção de etileno, ao mesmo tempo que o etileno é produzido e purificado, podem formar-se pequenas quantidades de polímeros. Estes polímeros são geralmente considerados contaminantes e são indesejáveis no produto final, etileno. Um ponto para o isolamento de tais contaminantes é nos compressores. Devido a mudanças de

pressão, os contaminantes podem ser isolados como líquidos e enviados para tambores de separação vapor-líquido, nos quais os contaminantes são mantidos até que sejam removidos ou enviados para reciclagem.

3. Resumo da Invenção

Num aspecto, a presente invenção é um dispersor preparado a partir de uma formulação consistindo em: (a) o produto da reacção de uma polialquilo poliamina, de um alquilofenol e de aldeído; e (b) um polímero polialquilo de acrilato; na qual os dois componentes estão presentes numa relação de peso de 2:0,5 a 2:1,5.

Num outro aspecto, a presente invenção é um processo de evitar a incrustação em lâminas de compressores usados para comprimir gases consistindo na deposição de um dispersor nas lâminas de um compressor a ser protegido de incrustação, sendo que o dispersor é preparado a partir de uma formulação contendo: (a) o produto da reacção de uma polialquilo poliamina, de um alquilofenol e de aldeído; e (b) um polímero polialquilo de acrilato; na qual os dois componentes estão presentes numa relação de peso de 2:0,5 a 2:1,5.

Este tipo de dispersor é desejável no campo da compressão de gases, para evitar a incrustação nas lâminas do compressor. Seria particularmente desejável no campo da compressão do etileno para prevenir e evitar a incrustação nas lâminas do compressor, e ao mesmo tempo evitar a criação de uma emulsão nos tambores de separação vapor-líquido.

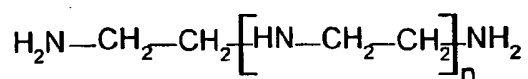
4. Descrição das especificações preferidas

A presente invenção é por um lado um processo de prevenção

da incrustação das lâminas do compressor usadas para comprimir gases. Os dispersores da presente invenção funcionam para prevenir a incrustação nos compressores pela formação de um filme à superfície das lâminas do compressor que previne, ou pelo menos reduz, a formação de polímeros e outros contaminantes nos gases a serem comprimidos.

Na execução do procedimento da presente invenção, os dispersores podem ser aplicados a lâminas de compressores de qualquer forma conhecida por aqueles com perícia normal na aplicação de tais materiais que sejam úteis na prevenção da incrustação. Preferencialmente, os dispersores são aplicados sob a forma de um aerossol por spray nas lâminas do compressor. Mais preferível é a injeção dos dispersores no fluxo de gás a ser comprimido, a montante do compressor, sob a forma de um aerossol que é então transportado pelo gás a ser comprimido até às lâminas do compressor. Particularmente preferível é o facto de o dispersor não causar a formação de espuma nos tambores de separação vapor-líquido, receptores de material do compressor.

Por outro lado, a presente invenção é um dispersor preparado a partir de uma formulação contendo pelo menos dois componentes. O primeiro componente do dispersor, denominado Componente A, é o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído. As polialquilo poliaminas úteis para a presente invenção têm a fórmula geral:

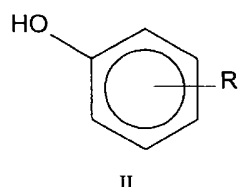


I

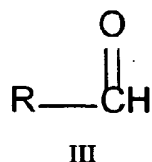
na qual n é um número inteiro de 0 a 5. Aminas exemplificativas incluem, mas não estão limitadas a,

etilenodiaminas e tetraetilenopenta-aminas, mas qualquer composto com a fórmula geral I pode ser usado para a preparação da Componente A da presente invenção.

Os alquilofenóis úteis para a preparação do Componente A da presente invenção têm a fórmula geral:



na qual R é um grupo alquilo de 1 a 120 carbonos. Alquilofenóis exemplificativos que podem ser usados na preparação do Componente A de acordo com a presente invenção incluem, mas não se encontram limitados a, anisóis, polibutilfenol e nonilfenol, mas podendo ser usado qualquer alquilofenol com a fórmula geral supra indicada. Aldeídos úteis para a preparação do primeiro componente da presente invenção têm a fórmula geral:



na qual R é um H ou um grupo alquilo, contendo de 1 a 6 carbonos. Preferencialmente o aldeído é formaldeído.

A componente A é o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, com um alquilofenol e um aldeído. A componente A é preferivelmente um produto de condensação de Mannich formado pela condensação de um alquilofenol de fórmula II com um aldeído de fórmula III e uma polialquilo poliamina de fórmula I. A reacção de condensação pode ser conduzida à temperatura no intervalo de 40°C a 200°C. A reacção pode ser realizada em bruto (sem diluente ou solvente) ou num solvente ou diluente. A água está envolvida e pode ser removida por destilação azeotrópica no decurso da reacção. O aldeído está tipicamente presente numa quantidade molar

pelo menos igual à total quantidade molar dos compostos amínicos presentes. A componente A pode ser preparada por qualquer método que seja familiar a pessoas que trabalhem habitualmente nesta área, útil para a produção destes produtos de reacção.

Preferencialmente, o condensado de Mannich é uma mistura em peso 1:1 de um primeiro condensado de Mannich preparado usando um alquilopolifenol de peso molecular comparativamente elevado e um segundo condensado de Mannich o qual é preparado usando um alquilofenol de peso molecular de peso comparativamente reduzido.

Qualquer proporção de alquilofenol para aldeído para polialquilo poliamina que forme um produto de reacção estável pode ser usado para preparar o componente A de acordo com a presente invenção. Preferentemente, a relação de peso de alquilofenol para aldeído é de 0,1:1 a 60:1. Preferentemente a proporção de peso de aldeído para polialquilo poliamina é de 1:1 a 6:1.

O segundo componente do dispersor de acordo com a presente invenção é um polímero de polialquilo acrilato. Para os objectivos da presente invenção, o termo "polímeros de acrilato" inclui polímeros contendo unidades de acrilato repetidas, unidades de metacrilato e misturas das mesmas. O polímero é preferencialmente um copolímero. Estes copolímeros são tipicamente preparados por primeiramente se preparar um éster de ácido acrílico ou de ácido metacrílico e um álcool C₁-C₁₀ e subsequentemente se fazer reagir o éster resultante com N-vinil pirrolidona ou vinilpiridina. Por exemplo, VISCOPLEX® 6-917, disponibilizado pela RohMax, é um polímero polialquilo metacrilato que pode ser usado como componente B na presente invenção.

Apesar da utilização de copolímeros ser uma das composições preferenciais, polímeros de polialquilo acrilato são também úteis como componentes B. Por exemplo, poli(isodecil metacrilato) podem ser usados como componente B da presente invenção. Outros polímeros que têm utilidade como componente B de acordo com a presente invenção incluem poli(tert-butil metacrilato), poli(nonil acrilato), poli(ciclohexil metacrilato), poli(butil acrilato) e poli(octadecil metacrilato).

Os polímeros e copolímeros de polialquilo acrilato úteis para a preparação do componente B da presente invenção estão presentes nas composições de dispersor de acordo com a presente invenção numa proporção de Componente A: Componente B de cerca de 2:1. Esta proporção diz respeito a "polímero activo" ou peso do polímero e não peso da solução. Por exemplo, o VISCOPLEX® 6-917 usado nos exemplos é uma solução polimérica a 41% num solvente hidrocarboneto. Assim, a uma proporção de componente A:Componente B como a proposta no Exemplo 1 corresponde na realidade uma proporção de polímero activo de 10:4,1 ou 2:0,82. Os intervalos de proporções componente A:componente B desde 2:0,8 a 2:1,2 e de desde 2:0,9 a 2:1,1 são as proporções preferidas da relação componente A:componente B nas composições dos dispersores da presente invenção.

Apesar de a formulação de dois componentes do dispersor da presente invenção ser eficaz na prevenção da acumulação indesejável de polímeros nas lâminas do compressor, existe uma segunda formulação do dispersor da presente invenção que possui adicionalmente a propriedade desejável de não criar emulsões com a concomitante espuma, nos contentores de separação vapor-líquido. Enquanto que esta formulação possa não actuar na destruição das emulsões existentes, não forma por si própria emulsões, ao contrário de muitos

outros dispersores usados na prevenção da acumulação indesejável de polímeros nas lâminas do compressor.

Nesta segunda formulação, a proporção de componente A para componente B permanece a cerca de 2:1, mas o componente A é ele próprio uma mistura de dois componentes, presentes em aproximadamente iguais quantidades em peso, componente A1 e componente A2. O componente A1 é caracterizado por ser uma composição que é o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído preparados usando um alquilofenol de peso molecular comparativamente elevado. Por exemplo, o componente A1 pode ser preparado com um composto de acordo com a fórmula II no qual R é um grupo alquilo contendo cerca de 106 carbonos. Para preparar um tal componente A1, pode ser usado um polibutilfenol, no qual o polibutilfenol tem 26 unidades de butileno repetidas. A proporção de peso molecular de fenol para formaldeído para amina de tal componente A1 pode ser 60:1:3 enquanto que a proporção molar de fenol para formaldeído para amina pode ser de 2:2:1.

O componente A2 pode ser caracterizado por ser uma composição que é o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído preparados usando um alquilofenol de peso molecular comparativamente reduzido. Por exemplo, o componenete A2 pode ser preparado com um composto de acordo com a fórmula II no qual R é um grupo alquilo com cerca de 9 carbonos. Para a preparação do componente A2 pode ser usado um nonilfenol. A proporção de peso de fenol para formaldeído para amina, para este componente A2, pode ser de 3,7:1:1 enquanto que a proporção molar de fenol para formaldeído para amina ser de 1:2:1.

Os dispersores de acordo com a presente invenção são preferentemente usados como uma solução em hidrocarboneto.

Por exemplo, os dispersores da presente invenção podem ser adicionados e misturados a querosene, um solvente aromático pesado, xileno, e similares, antes de usar, para reduzir a viscosidade e facilitar o acesso do dispersor às lâminas do compressor. Apesar de a solução poder ter qualquer concentração, a composição é preparada e usada preferencialmente numa solução com uma percentagem de dispersor em solvente de 70 a 90%, mais preferentemente entre 75 e 85% e preferidamente 80%.

Preferencialmente, o dispersor da presente invenção não funciona como um emulsionante hidrocarboneto.

Exemplos

Os exemplos seguintes são fornecidos para ilustrar a presente invenção. Os exemplos não se destinam a limitar o âmbito da presente invenção e não devem ser interpretados nesse sentido. As quantidades são em partes por peso ou percentagens em peso, caso não indicadas em contrário.

Exemplo 1

Um dispersor da presente invenção é preparado pela adição e mistura de 5 partes do condensado A1, 10 partes de VISCOPLEX® 6-917, 5 partes do condensado A2, e 80 partes de querosene. O condensado A1 é um condensado de Mannich de tetraetilenopentamina, um polibutilfenol com um peso molecular de cerca de 1438, e formaldeído. O condensado A2 é um condensado de Manich de etilenodiamina, nonilfenol, e formaldeído.

É testada a capacidade do dispersor em dispersar uma goma de etileno num não-solvente. Os contaminantes de um compressor de etileno são isolados e secos para formar uma goma. É preparada em xileno uma solução de armazenamento

desta goma.

10mL de heptanos, um não-solvente para contaminantes de etileno, é adicionado a cada um de três tubos de centrífuga de 12,5mL. A cada um destes tubos é adicionado 125µL da solução de armazenamento. São adicionados a um tubo 0,15mL da solução a 20 por cento do dispersor em querosene. São adicionados a um outro tubo 0,75mL da solução a 20 por cento do dispersor em querosene. Todos os tubos são agitados durante 20 segundos e deixados repousar durante 30 minutos. Os tubos são reagitados durante 10 segundos e observados ao final de uma hora decorrida desde o primeiro passo de agitação.

O tubo sem dispersor exibe uma floculação até à marca de 10mL, na escala marcada lateralmente no tubo da centrífuga. O tubo ao qual foram adicionados 0,15mL do dispersor exibe uma floculação até à marca de 3mL na escala do tubo de centrífuga. O tubo ao qual foram adicionados 0,75mL do dispersor não exibe floculação.

Exemplo 2

É usado um transferidor de calor para testar a capacidade do dispersor da presente invenção em prevenir a incrustação. Um fluxo alimentador incluindo diolofinas, i.e., butadienos e pentadienos e diciclopentadienos é fornecido através de um transferidor de calor a 475°F (246°C). A solução de dispersor do exemplo 1 é adicionada ao fluxo alimentador a um volume de 250ppm. Corridas adicionais com concentrações mais reduzidas e mais elevadas são também executadas. A temperatura do fluxo alimentador à saída do transferidor é medida no início da experiência e de novo após 3 horas. O diferencial de temperatura é mostrado na tabela a seguir.

Tabela

Concentração de dispersor	ΔT °F (°C)	Percentagem de inibição da incrustação
Sem dispersor	30 (16,6)	--
25 ppm	19 (10,6)	37
250 ppm	12 (6,7)	60
500 ppm	4 (2,2)	87
1250 ppm	3 (1,7)	90

Exemplo 3

Uma mistura 1:1 de querosene e água é agitada para formar uma emulsão. É adicionada e misturada quantidade suficiente do exemplo 1 para formar uma mistura a 500 ppm com a mistura de água e querosene. É observado que a emulsão se desagrega imediatamente.

Exemplo 4

O exemplo 1 é repetido e testado de forma substancialmente idêntica com a exceção de também ser testado um outro dispersor, preparado usando uma solução a 41% de poli(isodecil metacrilato) (CAS# 37200-12-7) em óleo mineral em vez de VISCOPLEX® 6-917. O tubo sem adição de solução de dispersor exibe floculação até à marca de 5mL e os tubos contendo ambos os dispersores exibem uma floculação inferior a 1mL.

Exemplo 5

O exemplo 3 é repetido de forma substancialmente idêntica, com a exceção de que um segundo dispersor é preparado usando uma solução a 41% de poli(isodecil metacrilato) (CAS# 37200-12-7) em óleo mineral em vez de VISCOPLEX® 6-917 e é também testado. A uma concentração de 500ppm de dispersor na mistura de água e querosene não é observada qualquer diferença no comportamento entre o dispersor em VISCOPLEX® 6-917 e o dispersor em poli(isodecil metacrilato). Em cada caso há a separação rápida da fase de

querosene.

Exemplo 6

O exemplo 5 é repetido de forma substancialmente idêntica com a exceção de que os dispersores estão presentes a uma concentração de 250ppm e a uma segunda concentração de 100ppm. Não é observada qualquer diferença entre o comportamento do dispersor em VISCOPLEX® 6-917 e o dispersor em poli(isodecil metacrilato). Em cada caso há uma rápida separação da fase aquosa e da fase de querosene.

Lisboa, 30 de Julho de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Um dispersor preparado a partir de uma formulação compreendendo:

(a) o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído;

e

(b) um polímero polialquilo acrilato;

nos quais os dois componentes estão presentes numa razão em peso a:b de 2:0,5 a 2:1,5.

2. O dispersor da reivindicação 1 no qual o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído é um condensado de Mannich.

3. O dispersor da reivindicação 2 no qual o condensado de Mannich é uma mistura de 1:1 em peso de um condensado de Mannich primário, preparado usando um polibutilfenol que possui 26 unidades butileno repetidas e um segundo condensado de Mannich que é preparado usando nonilfenol.

4. O dispersor da reivindicação 3, no qual o dispersor não funciona como um emulsionante hidrocarboneto.

5. O dispersor da reivindicação 1 no qual o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído e o polímero de polialquilo acrilato estão presente numa proporção de 2:0,9 a 2:1,2.

6. O dispersor da reivindicação 5, no qual o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído e o polímero de polialquilo acrilato estão presentes numa proporção de 2:0,9 a 2:1,1.

7. O dispersor da reivindicação 1 compreendendo

adicionalmente um solvente hidrocarboneto.

8. O dispersor da reivindicação 7, no qual o solvente hidrocarboneto é querosene.

9. Um processo para evitar incrustação em lâminas de compressores usados para comprimir gases, compreendendo a deposição de um dispersor nas lâminas do compressor a ser protegido de incrustação, sendo o dispersor preparado a partir da formulação seguinte consistindo em: (a) o produto de reacção de uma polialquilo poliamina, um alquilofenol e um aldeído; e (b) um polímero de polialquilo acrilato, no qual os dois componentes estão presentes numa razão de peso a:b de 2:0,5 a 2:1,5.

10. O processo da reivindicação 9, no qual o dispersor não causa espuma nos contentores separadores vapor-líquido, os quais recebem os materiais do compressor.

11. O processo da reivindicação 9, no qual o dispersor é depositado nas lâminas de um compressor sob a forma de um aerosol.

12. O processo da reivindicação 11, no qual o aerosol é injectado no fluxo de gás a ser comprimido, a montante das lâminas do compressor.

Lisboa, 30 de Julho de 2010