

(11) *Número de Publicação:* **PT 90417 B**

(51) *Classificação Internacional: (Ed. 5)*
B01D053/34 A C10L010/00 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de depósito: 1989.04.28	(73) Titular(es): FUEL TECH, INC. 61 TAYLOR REED PLACE, STAMFORD CONNECTICUT 06906 US
(30) Prioridade: 1988.04.29 US 187943	
(43) Data de publicação do pedido: 1989.11.10	(72) Inventor(es): WILLIAM ROBERT EPPERLY US BARRY NORMAND SPRAGUE US THURE VON HARPE DE
(45) Data e BPI da concessão: 03/94 1994.03.01	(74) Mandatário(s): AMÉRICO DA SILVA CARVALHO RUA CASTILHO 201 3º AND. ESQ. 1070 LISBOA PT

(54) Epígrafe: PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE COMPOSIÇÕES PARA INTRODUÇÃO NUM AMBIENTE DE ALTA TEMPERATURA PARA REDUÇÃO DO TEOR DE ÓXIDOS DE AZOTO COMPREENDENDO PELO MENOS UM COMPOSTO HIDROCARBONADO OXIGENADO

(57) Resumo:

[Fig.]

Wifama

P.I.Nº. 90 417

MEMÓRIA DESCRITIVA DO INVENTO

para

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE COMPOSIÇÕES PARA INTRODUÇÃO NUM AMBIENTE DE ALTA TEMPERATURA PARA REDUÇÃO DO TEOR DE ÓXIDOS DE AZOTO COMPREENDENDO PELO MENOS UM COMPOSTO HIDROCARBONADO OXIGENADO"

que apresenta

FUEL TECH, INC., norte-americana, industrial e comercial, com sede em 61 Taylor Reed Place, Stamford, Connecticut 06906, Estados Unidos da América.

RESUMO

A presente invenção refere-se ao processo para a preparação duma composição de baixo custo para introdução através de um injector, que tem um pulverizador de injeção num ambiente a alta temperatura a fim de reduzir a concentração dos óxidos de azoto presente no ambiente gasoso a temperatura elevada, caracterizado pelo facto de compreender misturar-se a) um componente de baixo custo para reduzir os óxidos de azoto que é eficaz na redução da concentração dos óxidos de azoto no referido ambiente gasoso; b) água para diluição; e c) um componente modificador do tempo de coquificação/viscosidade que tem um ponto de ebulição superior ao ponto de ebulição da mencionada água para diluição nas condições existentes junto do pulverizador de injeção, e uma viscosidade inferior à do citado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto nas

2
Wifama

— condições em que se encontra o pulverizador de injeção e, em que o mencionado componente modificador do tempo de coquificação/viscosidade reduz também a concentração dos óxidos de azoto no ambiente gasoso; e/ou

um componente sequestrante capaz de impedir a formação de depósitos junto do injector devidos aos metais que originam dureza usualmente existentes no componente de tratamento dos óxidos de azoto e/ou na água de diluição, e em que o componente sequestrante também reduz a concentração dos óxidos de azoto no referido ambiente gasoso; e/ou

um componente anti-incrustante capaz de impedir a formação de depósitos juntos do injector devidos aos metais que originam dureza usualmente existentes no componente para tratamento dos óxidos de azoto e/ou na água de diluição, e em que o componente anti-incrustante também reduz a concentração dos óxidos de azoto no citado ambiente gasoso.

PEDIDOS DE PATENTE RELACIONADOS

O presente Pedido de Patente é uma continuação parcial do Pedido de Patente de Invenção Norte-Americana intitulada "Processo para a preparação de uma composição para introdução num ambiente de alta temperatura" com o Nº. de Série 07/187.943 depositado em 29 de Abril de 1988 em nome de Epperly e Sprague, cuja descrição se incorpora no presente como referência.

3
Wifama

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a um processo de preparação de uma composição para introdução, através de um injector, num ambiente de alta temperatura especialmente num afluente resultante da combustão de combustível carbonosos, para redução da concentração de óxidos de azoto (NO_x) no ambiente. Tipicamente, o ambiente de alta temperatura no qual a composição é introduzida encontra-se a uma temperatura superior a cerca de 427°C (800°F).

Os combustíveis carbonosos podem ser queimados mais completamente e com emissões reduzidas de monóxido de carbono e de hidrocarbonetos por queimar, quando as concentrações de oxigénio e as taxas ar/combustível usadas são tais que permitem temperaturas de chama elevadas. Quando combustíveis fósseis são usados em, por exemplo caldeiras de queima em suspensão, tais como as caldeiras de grandes dimensões, geram-se temperaturas superiores a 1093°C ($2\ 000^\circ\text{F}$), tipicamente de cerca de 1204°C ($2\ 200^\circ\text{F}$) a cerca de 1649°C ($3\ 000^\circ\text{F}$). Infelizmente, tão altas temperaturas bem como pontos quentes a temperaturas mais altas, tendem a causar a produção térmica de NO_x , sendo as temperaturas tão altas que os radicais livres de oxigénio e azoto se formam combinando-se quimicamente com formação de óxidos de azoto. Os óxidos de azoto podem formar-se nas caldeiras com leitos fluidizados em circulação que operam a temperaturas compreendidas entre 760°C a 871°C (1400 e 1600°F) e possuem sistemas condutores de fumos que operam até 427°C (800°F) e eventualmente a temperaturas mais baixa e possuem ainda turbinas de gás que têm sistemas de condutas de gases de chaminé que operam entre 427°C a 927°C (800°F e 1700°F) ou eventualmente a temperaturas superiores.

Os óxidos de azoto são poluentes importunos que se encontram nas correntes efluentes de combustão das caldeiras a quando

4
Wifama

da queima acima descrita, e constituem o irritante maioritário compreendido no "smog". Acredita-se que os óxidos de azoto podem originar um processo conhecido como formação foto-químico de "smog", através de uma série de reacções em presença da luz solar e de hidrocarbonetos. Além disso, os óxidos de azoto constituem significativamente um meio de contribuição para a chuva ácida.

Infelizmente quando são usadas as composições comumente conhecidas para a redução do teor dos óxidos de azoto, as quantidades requeridas para tal redução para níveis aceitáveis são na maioria dos processos extremamente dispendiosos. As composições que são relativamente menos onerosas apresentam desvantagens severas na medida em que a tão altas temperaturas existentes nos pulverizadores dos injectores usados para a introdução das composições de tratamento nos efluentes que compreendem óxidos de azoto podem especialmente existirem interrupções de fluxo, causar bloqueamentos devido à viscosidade relativamente alta de tais composições e originar a coquificação de tais composições. Além disso, os metais que originam dureza presentes em tais composições bem como na água de diluição causam também bloqueamentos nos pulverizadores dos injectores através da formação de depósitos, especialmente se existirem interrupções de fluxo.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

Os processos e as composições para a redução do teor de óxidos de azoto no efluente resultante da combustão de combustíveis carbonosos têm sido desenvolvidos extensivamente durante os últimos anos. Com uma atenção aumentada em relação aos riscos de saúde e aos problemas ecológicos causados por tais a-

5
Wifama

gentes, tais como o "smog" e a chuva ácida, espera-se que as pesquisas sobre a redução de NO_x continuem a ser levadas a cabo.

No passado, a maior parte dos processos para a redução dos teores de óxidos de azoto concentraram-se nas composições mais eficientes e que maximizam a redução de óxidos de azoto, ou que alcançam reduções substanciais de NO_x sem causarem a produção de quantidades substanciais de outros poluentes tais como o amoníaco ou o monóxido de carbono. O que geralmente é ignorado no entanto é o custo de tais composições e a capacidade de as obter efectivamente sob condições destabilizadoras existentes nos efluentes que compreendem óxidos de azoto.

O que se pretende, portanto, é uma composição para a redução do teor de óxidos de azoto presentes num ambiente de alta temperatura, tal como num efluente resultante da combustão de combustíveis carbonosos que seja menos onerosa e capaz de ser efectivamente introduzida, através de um injector compreendendo um pulverizador de injeção, num tal ambiente de alta temperatura.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Esta invenção proporciona uma composição de baixo custo, para introdução através de um injector que compreende um pulverizador de injeção, num ambiente de alta temperatura para a redução da concentração de óxidos de azoto no ambiente referido. A composição compreende:

- a) um componente de baixo custo, para reduzir a concentração dos óxidos de azoto, que é eficaz na redução da concentração dos óxidos de azoto no mencionado ambiente;

6
Wifama

- b) água para diluição; e
- c) um componente modificador da viscosidade/tempo de coquificação que tem um ponto de ebulição mais elevado do que o ponto de ebulição da água para diluição nas condições existentes no pulverizador do injector e uma viscosidade inferior à do citado componente de tratamento para redução da concentração de óxidos de azoto, nas condições existentes junto do pulverizador injector e em que o componente modificador da viscosidade/tempo de coquificação reduz também a concentração de óxidos de azoto no ambiente, e/ou

um agente sequestrante capaz de impedir a formação de depósitos junto do injector de metais que originam dureza usualmente existentes no componente de tratamento dos óxidos de azoto e/ou na água de diluição e em que o componente sequestrante reduz também a concentração dos óxidos de azoto no referido ambiente gasoso; e/ou

um componente anti-incrustante, capaz de impedir a formação de depósitos junto dos injectores devido aos metais que originam dureza usualmente existentes no componente de tratamento dos óxidos de azoto e/ou na água de diluição, e em que o componente anti-incrustante também reduz a concentração de óxidos de azoto no citado ambiente gasoso.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A presente invenção será melhor entendida e as suas vantagens mais evidentes após a descrição detalhada que se segue, especialmente quando lida com referência aos desenhos anexos, em que:

7
Wifama

a FIGURA 1a representa graficamente os resultados do Exemplo Ia;

a FIGURA 1b representa graficamente os resultados do Exemplo Ib;

a FIGURA 2a representa graficamente os resultados do Exemplo IIa;

a FIGURA 2b representa graficamente os resultados do Exemplo IIb; e

a FIGURA 2c representa graficamente os resultados do Exemplo IIc.

DESCRIÇÃO DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

Tal como se mencionou acima, os ambientes de altas temperaturas que contêm óxidos de azoto nos quais se pretende introduzir a composição da presente invenção geralmente compreendem o efluente obtido a partir da combustão de combustível carbonáceos. Tais efluentes encontram-se usualmente nas caldeiras de circulação de leito fluidizado, nas caldeiras de grandes dimensões e em turbinas de gás. Compreender-se-à no entanto, que, apesar de se indicar por escrito que se trata de redução de teor de óxidos de azoto num efluente resultante da combustão de um combustível carbonáceo, a presente invenção é aplicável também a qualquer ambiente de alta temperatura compreendendo óxidos de azoto que se desejem reduzir. Por "ambiente da alta temperatura" designa-se um ambiente em que a temperatura é suficiente para afectar contrariamente a capacidade de introduzir eficazmente uma composição para redução de óxidos de azoto de baixo custo no ambiente. Tais temperaturas são tipicamente superiores a cerca de 427°C (800°F) e podem ser

8
Wifama

tão altas como cerca de 1033°C (1900°F) e até mesmo eventualmente tão altas como 1149°C (2100°F) e superiores.

Na maior parte dos processos de redução do teor de óxidos de azoto, no efluente é introduzida uma composição através de um injector que compreende um pulverizador de injeção. Injectores adequados são conhecidos convencionalmente e geralmente compreendem uma estrutura tubular simples, que se prolonga até ao ambiente, sendo a composição para redução do teor em óxidos de azoto fornecida por meio de uma bomba através da estrutura tubular para o ambiente. A extremidade do injector que se prolonga até ao ambiente é usualmente designada como pulverizador de injeção. São também conhecidos dispositivos mais sofisticados para introdução de composições de redução de óxidos de azoto num ambiente sob alta temperatura e geralmente compreendem estruturas multi-tubulares, coaxiais, tais como as descritas por Burton na Memória Descritiva do Pedido de Patente de Invenção Norte-Americano com o nº. de série 07/009 696 copendente intitulada "Processo e Dispositivo para a Redução de Poluentes num Efluente" depositado em 2 de Fevereiro de 1987; e por DeVita na Memória Descritiva do Pedido de Patente de Invenção Norte-Americana com o nº. de Série 07/160 684 copendente intitulada "Processo e Injector para Redução da Concentração de Poluentes num Efluente", depositado em 26 de Fevereiro de 1988, e na Memória Descritiva do Pedido de Patente de Invenção Norte-Americano com o nº. de série 07/319 173 intitulada "Processo e Injector para Redução da Concentração de Poluentes num Efluente" depositado em 3 de Março de 1989, cujas descrições são incorporadas na presente memória descritiva como referência.

A desvantagem destes injectores reside no facto de muitos componentes de tratamento para redução de óxidos de azoto conhecidos que têm um custo suficientemente baixo para ser económico para o utente ou possuem viscosidade de tal maneira alta

Wifaria⁹

e/ou tão baixos tempos de coquificação ou contêm quantidades suficientemente altas de metais que provocam dureza, como será mais abaixo discutido em detalhe, que podem ocorrer dificuldades com o bombeamento no pulverizador de injeção, devido ou à alta viscosidade ou aos bloqueamentos causados pelo coque ou depósitos de metais que provocam dureza. Este problema pode ser aumentado por interrupções de passagem do caudal que podem ocorrer por várias razões familiares aos técnicos especializados no assunto. Tais dificuldades de bombeamento interferem substancialmente com o escoamento do componente de tratamento no ambiente a alta temperatura. Com a expressão "interfere substancialmente com o fluxo" quer-se denominar a redução significativa do caudal do componente de tratamento num ambiente de alta temperatura numa extensão em que a redução de óxidos de azoto pelo componente é seriamente prejudicada incluindo o bloqueamento completo do pulverizador de injeção e a resultante deficiência do injector.

Por "componente de baixo custo para o tratamento de óxidos de azoto" entenda-se um componente de tratamento de custo suficientemente baixo para ser económico quando introduzido em quantidades suficientes para reduzir significativamente os níveis de NO_x num efluente resultante da combustão dum combustível carbonáceo. Componentes de tratamento adequados são hidrocarbonetos oxigenados não-acídicos de peso molecular superior a cerca de 150 ("não-acídico" entende-se que compreenda a inclusão de componentes possuindo quantidades insignificantes de impurezas acídicas). Como exemplos incluem-se materiais que custam em dólares americanos à data do presente pedido não mais do que cerca de \$0,10 por libra (0,22 dólares por quilograma). Mais preferivelmente, tais hidrocarbonetos oxigenados são seleccionados de entre o grupo compreendendo açúcar, derivados de linhina, amido, materiais celulósicos, carvões de graus inferiores e suas misturas. Estes materiais



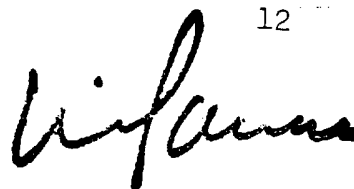
são de custo suficientemente baixo porque são frequentemente produzidos como subprodutos de processos que têm como objetivo principal a produção de substâncias diferentes.

Tal como é usado na presente memória descritiva, o termo "hidrocarboneto oxigenado" refere-se a um hidrocarboneto que contém oxigénio ou um grupo que compreende oxigénio; o termo "açúcar" refere-se a um número de materiais de sacáridos úteis os quais são capazes de diminuir a concentração de NO_x num efluente sob condições referidas na presente memória descritiva incluindo sacáridos solúveis em água não redutores e redutores e polissacáridos não-redutores e redutores e seus produtos de degradação, tais como pentoses incluindo aldopentoses, metilpentoses, cetopentoses como a xilose e a arabinose, desoxialdaoses como raminose, hexoses e sacáridos redutores, tais como aldo-hexoses como glucose, galactose e manose, cetohexoses como frutose e sorbose, dissacáridos como lactose e maltose, dissacáridos não redutores como sacarose e outros polissacáridos tais como dextrina e rafinose, amidos hidrolisados que contêm como seus constituintes oligossacáridos, polissacáridos dispersáveis em água, e subprodutos da produção do açúcar, como melaços; o termo "amido" refere-se a um polímero de carbohidrato apresentando unidades que se repetem e compreendendo geralmente cerca de 25 % de amilose (unidades de anidroglucopirranose unidas por ligações glucosídicas) e cerca de 75 % de amilopectina; o termo "materiais celulósicos" refere-se a materiais que consistem em polímeros elevados de carbo-hidratos (polissacáridos) consistindo em unidades de anidroglucose unidas por ligações de oxigénio para formar cadeias moleculares compridas, essencialmente lineares; o termo "linhina" refere-se a um polímero de fenilpropiano de estrutura amorfa como um subproduto da madeira; e o termo "carvão de graus inferiores" refere-se a turfa, lenhita ou carvão sub-betuminoso.



Esses componentes de tratamento são eficazes na redução da concentração de óxidos de azoto no ambiente e possuem geralmente uma viscosidade suficientemente alta para interferir substancialmente com o seu escoamento em condições de alta temperatura que existe frequentemente num pulverizador de injeção e têm também tendência para coquificar (isto é, formar depósitos de carbono) em condições de temperaturas tão elevadas as quais interferem também substancialmente com o fluxo. Este efeito é sobretudo pronunciado se as condições no pulverizador de injeção são tais que a maior parte (isto é, mais do que 50 %) do diluente, tal como a água se evapora, como acontece quando ocorrem interrupções do escoamento. Frequentemente, tais componentes de baixo custo para redução de óxidos de azoto compreendem materiais que originam dureza tais como cálcio e magnésio os quais podem formar depósitos nos pulverizadores de injeção, especialmente quando aquecidos. Este efeito é também mais pronunciado quando a água de diluição se evapora. Antes de efectuar uma posterior diluição para introdução num ambiente a alta temperatura, como será abaixo discutido com detalhe, o componente usado para a redução do teor de óxidos de azoto como se refere na presente memória descritiva encontra-se geralmente compreendido na composição desta invenção numa quantidade de 25 % a cerca de 95 % em peso, com o fim de produzir uma composição eficaz na redução do teor de óxidos de azoto no efluente resultante de uma composição de um combustível carbonoso. Vantajosamente, o componente está presente na composição numa quantidade compreendida entre cerca de 30 % a 90 % em peso, mais vantajosamente ainda entre cerca de 35 % e 85 % em peso.

Em situações em que o componente de tratamento de redução de óxidos de azoto tem uma viscosidade suficientemente elevada para interferir substancialmente com o seu fluxo nas condições de altas temperaturas que existem no pulverizador de injeção e/ou tem tendência para coquificar em condições de tem-



peraturas tão elevadas é importante assegurar a introdução adequada do componente no efluente no sentido de proporcionar um modificador do tempo de coquificação/viscosidade. Modificadores do tempo de coquificação/viscosidade adequados são os materiais que são mais estáveis do que o componente de tratamento de redução de óxidos de azoto nas condições existentes no pulverizador de injeção, tem um ponto de ebulição superior ao ponto de ebulição da água de diluição nas condições existentes no pulverizador de injeção (reconhecer-se-à que o ponto de ebulição é afectado por condições tais como pressão que podem afectar os diferentes materiais em diferentes proporções) e possuem uma viscosidade inferior do que à do componente para redução do teor dos óxidos de azoto sob condições existentes no pulverizador de injeção (será também reconhecido que a viscosidade é afectada por factores tais como pressão e temperatura que podem afectar os diferentes materiais em extensões diferentes). Evidentemente os modificadores do tempo de coquificação/viscosidade necessários apresentam uma viscosidade suficientemente baixa para evitar a interferência com o seu fluxo sob condições de alta temperatura, mesmo se a maior parte da água de diluição for evaporada, e não apresenta tendência para coquificar mesmo quando aquecida e/ou quando a maior parte da água de diluição é evaporada. No sentido de maximizar a redução do teor de óxidos de azoto alcançável, o modificador do tempo de coquificação/viscosidade preferencialmente reduz também a concentração de óxidos de azoto no ambiente gasoso.

O modificador do tempo de coquificação/viscosidade, no presente, para ser útil, deve ser ou solúvel ou dispersável em água. De preferência, os modificadores de tempo de coquificação/viscosidade são seleccionados de entre o grupo que compreende hidrocarbonetos oxigenados, especialmente polióis e ésteres, que custa pelo menos 1,5 vezes mais, frequentemente 2,5 vezes mais

do que o componente de redução de óxidos de azoto, e hidrocarbonetos não oxigenados (os quais embora sejam também efectivos na modificação do tempo de coquificação/viscosidade, são significativamente menos eficazes de acordo com o ponto de vista de custos do que os hidrocarbonetos oxigenados às concentrações de redução dos óxidos de azoto. Modificadores do tempo de coquificação/viscosidade adequados são de preferência seleccionados de entre o grupo constituído por formida, glicerina, propilenoglicol, etilenoglicol, trietilenoglicol, dietilenoglicol, hexilenoglicol, tetraetilenoglicol, combustíveis destilados e óleo de savelha e suas misturas.

Num meio comercial comum, o modificador de tempo de coquificação, custará em dólares americanos, à data do depósito do presente pedido mais do que cerca \$ 0,22 por quilograma.

O modificador de tempo da coquificação/viscosidade está presente na composição da presente invenção numa quantidade suficiente para baixar significativamente a viscosidade e/ou aumentar o tempo de coquificação da composição. Por outras palavras, o modificador do tempo da coquificação/viscosidade encontra-se numa quantidade suficiente para reduzir a interferência com o fluxo causada pela viscosidade ou pela coquificação da composição. Além disso, como se referiu acima, o componente para redução de óxidos de azoto é mais barato do que os modificadores de tempo de coquificação/viscosidade e estes são significativamente mais caros ou significativamente menos eficazes na redução de NO_x . A fim de manter a composição da presente invenção, como uma composição de relativamente baixo custo, portanto, é de facto preferido que apenas se inclua nas composições a quantidade do modificador de tempo de coquificação/viscosidade que proporcione o maior benefício em relação com o custo aumentado. Para se proceder doutra maneira, pode-se reduzir substancialmente a natureza do baixo custo da



— composição, mesmo apesar de o modificador contribuir para a redução de óxidos de azoto. Por consequência, o agente modificador do tempo de coquificação/viscosidade vantajosamente está presente na composição numa quantidade não superior do que a aproximadamente mais eficiente de acordo com a análise custo-benefício. As análises de custo-benefício em termos de modificação de viscosidade e/ou de tempo de coquificação para vários exemplos de modificadores do tempo de coquificação/viscosidade são apresentados nos Exemplos Ia, Ib, IIa, IIb e IIc e reproduzidas graficamente nas Figuras 1a, 1b, 2a, 2b e 2c. Nas situações em que as análises de custo-benefício para a modificação de viscosidade e para a modificação do tempo de coquificação para um agente modificador particular do tempo de coquificação/viscosidade conduzem à sugestão do uso de diferentes quantidades do modificador para as duas finalidades diferentes, ou pode escolher-se a quantidade mais elevada para se obter o maior benefício, ou então a quantidade menor para minimizar o custo, ou uma quantidade média ou uma qualquer intermediária entre estas escolhidas, dependendo das necessidades particulares do utilizador.

Na maioria das aplicações, notar-se-à que o agente modificador do tempo de coquificação/viscosidade está presente numa quantidade compreendida entre cerca de 1 % e cerca de 25 % em peso, preferivelmente entre 5 % e 20 % em peso, e mais preferivelmente entre cerca de 10 % a 15 % em peso, antes de uma diluição para introdução num ambiente de alta temperatura, como será discutido com maior detalhe mais abaixo.

O componente de tratamento de redução do teor de óxidos de azoto desta invenção, quer apresente ou não a viscosidade e o tempo de coquificação com as características acima descritas, contém frequentemente metais que originam dureza tais como cálcio e magnésio. Tais metais que originam dureza são indesejáveis porque formam depósitos, tais como carbonatados de

15
Wifama

cálcio e magnésio, no pulverizador de injeção, conduzindo a bloqueamentos. Além disso, se a água de diluição usada não for água "macia", a água de diluição pode contribuir também com metais que originam dureza conduzindo ao problema de bloqueamento. O uso do componente de tratamento de redução do teor de óxidos de azoto sem metais que originam dureza, ou o uso de água de alimentação de caldeiras ou de desendurecedores de água podem também constituir passos adicionais da preparação da composição desta invenção, ou mesmo contribuir para o baixo custo da composição, ou ambas. A composição da presente invenção, portanto, pode compreender um agente sequestrante e/ou um agente anti-incrustante para evitar os problemas causados pelos metais que originam dureza e manter substancialmente a natureza de baixo custo de composição da presente invenção.

Um agente sequestrante adequado, de acordo com a invenção, é aquele que é capaz de reduzir ou mesmo prevenir a formação de depósitos no pulverizador de injeção originada pelos metais que originam dureza e que se encontram no componente de redução do teor de óxidos de azoto e/ou na água de diluição. Com o fim de maximizar a redução alcançável de NO_x , com a composição da invenção, o agente sequestrante deverá preferencialmente reduzir também a concentração de óxidos de azoto no ambiente.

São exemplos de agentes sequestrantes capazes de realizarem estas funções aquelas que compreendem alguns ácidos orgânicos e seus sais, particularmente ácidos hidroxiorgânicos e ácidos poliacéticos derivados de aminas, bem como suas misturas. O termo "ácido orgânico" refere-se a um qualquer hidrocarboneto que apresente pelo menos um grupo carboxílico ($-\text{COOH}$). Como será evidente aos peritos no assunto, os "ácidos hidroxiorgânicos" são ácidos orgânicos que apresentam pelo menos um gru-

— po "hidroxilo" ($-OH$) em que os grupos hidroxí não estão ligados ao mesmo átomo de carbono que o grupo carboxilo e o termo "ácidos amino-poliacéticos" significa ácidos orgânicos que têm pelo menos um grupo amino e mais do que um grupo de ácido acético ($-CH_2COOH$). O agente sequestrante é de preferência seleccionado do grupo constituído por ácido glucónico, ácido tartárico, ácido gluco-heptónico, ácido cítrico, ácido nitrilotriacético, ácido dietilenotriaminapentacético, ácido N-hidroxietil-etileno-diamina-tetracético e ácido etilenodiaminotetracético e seus sais e suas misturas.

O agente sequestrante é de preferência incluído na composição da presente invenção numa quantidade suficiente para reduzir substancialmente os depósitos no pulverizador de injeção causados por metais que originam dureza. Os agentes sequestrantes adequados para uso na presente invenção custam geralmente pelo menos 1,5 vezes mais ou mais frequentemente cerca de 2,5 vezes mais do que o componente para redução do teor de óxidos de azoto. Consequentemente, o agente sequestrante é, como no caso do agente modificador do tempo de coquificação/viscosidade, vantajosamente presente numa quantidade que concorda com as análises custo-benefício positivas de função sequestrante proporcionada pelos referidos agentes sequestrantes. Por outras palavras, no sentido de manter a composição da presente invenção com baixo custo, a quantidade de agentes sequestrantes usada deverá ser aquela que é mais eficiente na acção de sequestração de metais que originam dureza por quantidade usada e depende também da quantidade de metais que originam dureza presentes. O agente sequestrante geralmente constitui cerca de 0,1 % a cerca de 10 % em peso da composição da presente invenção.

Um agente anti-incrustante adequado, de acordo com a presente invenção, é aquele que é capaz de reduzir ou mesmo prevenir — depósitos no injectador devido a metais que originam dureza pre-

— sentes no componente de redução do teor de óxidos de azoto e/ou na água de diluição. No sentido de se maximizar as reduções de NO_x alcançáveis com a composição da presente invenção o agente anti-incrustante preferivelmente deverá reduzir também a concentração de óxidos de azoto no ambiente gasoso.

Os exemplos de agentes anti-incrustantes capazes de desempenharem estas funções são aqueles que compreendem ácidos polycarboxílicos ou os seus sais, especialmente sais de amónio ou de sódio (com especial preferência para o ácido livre) e soluções aquosas de tais ácidos ou sais. Vantajosamente, o agente anti-incrustante é ácido, com um pH preferido inferior a cerca de 9, sendo de maior preferência o pH inferior a cerca de 6, e desejavelmente compreende um ácido poliacrílico solúvel em água ou um seu sal, o qual de preferência apresenta um peso molecular não superior a cerca de 3 000. O agente anti-incrustante desta invenção, vantajosamente compreende uma mistura de cerca de 1 % a cerca de 90 %, em peso, do ácido poliacrílico e cerca de 1 % a cerca de 90 % em peso de um ácido organofosfórico ou seu sal, de preferência, um ácido alquilo fosfónico, especialmente um ácido alquilo inferior (1 a 10 átomos de carbono) fosfónico, o qual em adição à contribuição para as propriedades anti-incrustantes do agente, apresentam também funções inibidoras de corrosão, para redução da corrosão do sistema de transporte (isto é, tanques, condutas, etc.) da composição da presente invenção. Os organofosfatos também proporcionam a estabilidade hidrolítica ao anti-incrustante (pelo que se denomina a resistência à degradação hidrolítica em soluções aquosas a altas temperaturas e a valores extremos de pH para períodos de tempo longos). Desejavelmente o anti-incrustante compreende também cerca de 1 % a cerca de 90 % em peso de ácido fosfórico.

— Anti-incrustantes adequados estão disponíveis como ferrophos 8500, que é uma mistura de ácidos fosfóricos e poliacrílicos

— apresentando o pH de 1,8; Ferrolin 8441, que é uma mistura de ácidos fosfórico, fosfônico e poliacrílico, apresentando um pH de 2,4; e Ferrophos 8461, que é um sal de baixo peso molecular do ácido poliacrílico apresentando um pH de 8,2. Cada um deles é comercialmente disponível na firma Henkel Corp. of Ambler, Pennsylvania.

O agente anti-incrustante é de preferência incluído na composição da invenção numa quantidade suficiente para obter uma redução substancial de depósitos causados por metais que originam dureza no pulverizador de injeção. Os agentes anti-incrustantes adequados para uso na presente invenção, geralmente custam pelo menos cerca de 1,5 vezes, mais frequentemente 2,5 vezes mais do que o componente de redução do teor de óxidos de azoto. Portanto, o agente anti-incrustante está, como no caso do agente modificador do tempo de coquificação/viscosidade, vantajosamente presente numa quantidade de acordo com a análise de custos-benefícios positivos de função anti-incrustante desenvolvida pelo anti-incrustante referido. Por outras palavras, com o fim de manter a composição da presente invenção como uma composição de baixo-custo, a quantidade do agente anti-incrustante usada deverá ser aquela que é mais eficiente na prevenção de depósitos de metais que originam dureza por quantidade usada e depende também de quantidade de catiões metálicos que originam dureza presentes. O agente anti-incrustante compreenderá geralmente cerca de 0,01 % a cerca de 1 % em peso da composição da presente invenção.

Caso assim se deseje, a composição da presente invenção pode compreender tanto um agente sequestrante como um agente anti-incrustante, visto que os dois têm uma função complementar e reduzem efectivamente ou previnem a formação de depósitos no injector de pulverização.

— A composição da invenção pode também, caso se deseje, compre-

ender um emulsificante/dispersante para manter os seus componentes dispersos através da composição e para ajudar a manter a baixa viscosidade da composição por dispersão de quaisquer sólidos formados por perda de água através da evaporação. O agente emulsionante/dispersante pode ser qualquer composto ou composição catiónico, aniónico, não-iónico ou anfotérico ou adequado, conhecido para funcionar como agente emulsionante/dispersante e é preferivelmente seleccionado de entre o grupo constituído por nonilfenoxipoli(etilenoxi)-etanol; alquilfenoxipoli(etilenoxi)-etanol; imidazolina substituída por ácidos gordos de óleos de pinho; alquilarilsulfonatos de trietanolamina lineares e laurilsulfato de sódio e suas misturas.

A água de diluição usada na presente invenção pode ser obtida a partir de qualquer fonte de água e, como acima se referiu, não é necessário ser "macia" ou água tratada quando se usa um agente sequestrante e/ou um agente anti-incrustante na composição da presente invenção. Outros componentes podem também estar presentes na composição da invenção, com agentes biocidas ou outros preservantes, odorantes e/ou corantes, como o técnico o desejar na prática.

Pela prática da presente invenção, prepara-se uma composição para a redução de óxidos de azoto que por um lado é de baixo custo e por outro é capaz de ser introduzido num ambiente de alta temperatura através de um injectador que compreende um pulverizador de injeção sob condições que existem frequentemente neste último.

Usualmente, no processo de redução de óxidos de azoto, a composição da presente invenção é introduzida num ambiente que contém óxidos de azoto sob a forma de um componente de um agente de tratamento de redução de óxidos de azoto. Tipicamente, tal agente de tratamento de redução de NO_x compreende uma solução aquosa, a qual compreende preferencialmente cerca de



- 0,1 % a cerca de 25 % em peso da composição da invenção. Vantajosamente, o agente de tratamento pode também compreender outros componentes para obter reduções de óxidos de azoto, tais como amoníaco mencionada por Lyon na patente de Invenção Norte-Americana nº. 3 900 554, cuja descrição se incorpora na presente memória como referência, ou ureia, referida por Arand et al. nas patentes de invenção Norte-Americanas nº.s. 4325924 e 4 208 386, cuja descrição é também incorporada na presente memória como referência, ou outros compostos compreendendo azoto, como será familiar aos peritos no assunto.

Os Exemplos que se seguem ilustram e explicam a invenção.

EXEMPLO I

Mede-se a viscosidade de várias formulações de acordo com a técnica que se segue no sentido de se poder realizar análise de custo-benefício de vários modificadores de viscosidade:

- a. 150 g ($\pm$ 5 g) da formulação para ser testada são colocadas num copo;
- b. o balão é então colocado numa estufa a uma temperatura de 100°C até que pelo menos 90 % de água da amostra se tenha evaporado;
- c. o copo que contém a amostra é então retirado da estufa e permite-se o seu arrefecimento até à temperatura ambiente (25°C);
- d. a perda de água da amostra é então calculada de acordo



com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ perda de H}_2\text{O} = \frac{\text{Perda de peso (gramas)}}{\text{Total do conteúdo de H}_2\text{O na amostra}} \times 100$$

(O teor total de H₂O na amostra inclui tanto a água adicionada como o teor de água dos componentes usados, medidos em gramas);

- e. o teor de água da amostra é então ajustado a 90 % ou 95 % de perda de H₂O adicionando a quantidade calculada de água à amostra e misturando; e
- f. a viscosidade absoluta da amostra ajustada é então determinada a 120°C usando um viscosímetro de Brookfield.

As formulações seguintes são medidas desta forma:

- la. Soluções aquosas compreendendo 72 % de melaço e apresentando 0 %, 5 %, 10 % e 19 % de etilenoglicol são preparadas e evaporadas até 95 % de perda de água. A viscosidade de cada uma das soluções é medida e representada graficamente na fig. 1a.
- lb. Soluções aquosas compreendendo 72 % de melaço e apresentando 5 % e 19 % de respectivamente dietilenoglicol, glicerina e propilenoglicol são preparadas e evaporadas até uma perda de água de 90 %. A viscosidade de cada solução é medida e representada graficamente na fig. 1b.

Com referência às fig. 1a e 1b, os benefícios derivados da adição de um agente modificador de viscosidade às composições da presente invenção são facilmente evidentes, como são os pontos em que os benefícios se tornam menos pronunciados, isto



é, para além da percentagem do modificador de viscosidade mais eficaz de acordo com as análises de custo-benefício. Por exemplo, a adição de etilenoglicol adicional entre 10 % e 19 % no exemplo la conduz a uma pequena modificação-benefício da viscosidade em relação ao grande aumento provocado pela adição de etilenoglicol. Consequentemente, a fig. la indica fortemente que a quantidade mais eficaz de etilenoglicol, quando é usada como um agente modificador de viscosidade é de cerca de 10 %.

EXEMPLO II

O tempo de coquificação de várias formulações é medido pela técnica seguinte a qual determina o tempo requerido para decompor uma quantidade padrão duma formulação de modo a obter-se uma massa sólida frágil a uma temperatura padrão, fornecendo uma indicação da tendência de formação de coque de uma dada formulação:

- a. 5,00 gramas ($\pm 0,1$ g) de uma amostra é colocada num cadinho de porcelana;
- b. o cadinho é então colocado numa estufa a uma temperatura de 400°C ;
- c. em intervalos regulares, o cadinho é retirado e a amostra arrefecida à temperatura ambiente e observada, registando-se a aparência; e
- d. O passo c é repetido até que a amostra se tenha tornado

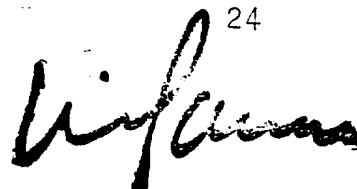


"frágil", significando que a amostra adquiriu dureza e se tornou não removível com uma espátula metálica e que coquificará se se aplicar pressão (se a amostra não for frágil após 60 minutos de aquecimento, o teste é terminado e este facto é registado).

As formulações seguintes são medidas desta forma:

- IIa. Soluções aquosas compreendendo 50 % de lignossulfonato e contendo 0%, 5 %, 10 % e 20 %, respectivamente de etilenoglicol e glicerina, são preparadas. O tempo de coquificação de cada solução é medido e representado graficamente na fig. 2a.
- IIb. Soluções aquosas compreendendo 50 % de sacarose e possuindo 0 %, 5 %, 10 % e 20 %, respectivamente, de óleo de combustível, etilenoglicol e tetraetilenoglicol são preparadas. O tempo de coquificação de cada solução é medido representando-se graficamente na fig. 2b.
- IIc. Soluções aquosas compreendendo 72 % de melaço e apresentando 0 %, 5 % e 10 % de formamida são preparadas. O tempo de coquificação de cada solução é medido e representado graficamente na fig. 2c.

No que se refere às figs. 2a, 2b e 2 c os benefícios do agente modificador do tempo de coquificação são convenientemente demonstrados. Também se poderá observar que tais benefícios se tornam menos pronunciados depois de se ter atingido um certo nível do agente modificador do tempo de coquificação presente. Por exemplo, com referência à fig. 2a observar-se-à que, quando o componente de tratamento de redução de óxidos de azoto é lignossulfonato, a quantidade de etilenoglicol, quando usado como agente modificador, é de preferência igual a 10 %.

EXEMPLO III

A capacidade anti-incrustante de várias formulações é medida usando a seguinte técnica:

Água da perda de distribuição (100 gramas), com os seus componentes anti-incrustantes, apresentando um teor de metais analisados de 2 miligramas (mg)/litro (l) de magnésio, 126 mg/l de cálcio (equivalente a 352 mg/l de carbonato de cálcio (CaCO_3)), é combinado num contentor com 1 mililitro (ml) de uma solução de bicarbonato de sódio a 1 %, (NaHCO_3) e a solução resultante é levada à ebulição durante 30 minutos. O líquido é então deitado fora e o recipiente lavado duas vezes com água destilada. O cálcio precipitado no recipiente é dissolvido por adição de 5 ml de ácido clorídrico 6N. O teor de cálcio dos depósitos dissolvidos é então medido por espectroscopia de absorção atômica.

Os resultados são apresentados na Tabele 2.

T a b e l a 2

<u>Agente anti-incrustante</u>	<u>Depósito de Ca^{2+} (mg Ca/litro)</u>
---	132,0
0,1 % de Ferrophos 8441	1,8
0,01 % de Ferrophos 8441	10,4
0,1 % de Ferrophos 8461	64,0
0,01 % de Ferrophos 8461	44,0
0,1% de Ferrophos 8500	9,0
0,01 % de Ferrophos 8500	16,0
0,1 % de ácido cítrico	15,6
0,01 % de ácido cítrico	92,0

25
Wifama

- Observa-se facilmente que o uso de um agente anti-incrustante reduz substancialmente o depósito de cálcio, mesmo comparado com quantidades semelhantes de um agente sequestrante tal como o ácido cítrico.

A descrição anteriormente apresentada tem como objectivo elucidar os peritos no assunto com conhecimentos vulgares sobre a prática da presente invenção, e não é o seu objectivo detalhar todas as modificações e variações óbvias, as quais se tornarão evidentes aos especialistas após a leitura da descrição.

Pretende-se, no entanto, que tais modificações e variações óbvias, estejam incluídas dentro do âmbito da presente invenção a qual é definida pelas reivindicações seguintes.

REIVINDICAÇÕES

1ª. - Processo para a preparação de uma composição de baixo custo para introdução através de um injector, que tem um pulverizador adequado, num ambiente gasoso a alta temperatura a fim de reduzir a concentração dos óxidos de azoto no ambiente a temperatura elevada, caracterizado pelo facto de compreender misturar-se

- a) um componente de baixo custo, para reduzir a concentração dos óxidos de azoto que é eficaz na redução da con-

centração dos óxidos de azoto no mencionado ambiente gasoso, o qual tem uma viscosidade suficientemente elevada para interferir substancialmente nas condições existentes junto ao pulverizador do injector em consequência do seu escoamento e tem tendência para se coquificar nas condições existentes junto ao pulverizador do injector; com

- b) água para diluição; e
- c) um componente modificador de tempo de coquificação/viscosidade que tem um ponto de ebulição mais elevado do que o ponto de ebulição da mencionada água de diluição nas condições existentes junto do pulverizador do injector e uma viscosidade inferior à do citado componente de tratamento para redução da concentração dos óxidos de azoto nas condições existentes junto ao pulverizador do injector reduzindo o mencionado componente modificador do tempo de coquificação/viscosidade também a concentração dos óxidos de azoto no ambiente, e encontrando-se o mencionado componente modificador do tempo de coquificação/viscosidade presente numa quantidade suficiente para reduzir a interferência do escoamento pelo mencionado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto.

2ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o ingrediente modificador do tempo de coquificação/viscosidade se encontrar presente numa quantidade não maior do que a que é aproximadamente a quantidade mais eficaz de acordo com as conclusões do estudo custo/benefícios.

3ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o ambiente de alta temperatura no qual se intro-

27
Wifama

— duz a composição, compreender o efluente proveniente da combustão de um combustível carbonáceo, o qual está a uma temperatura superior a aproximadamente 427°C (800°F).

4ª. - Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de o referido componente de tratamento para a redução dos óxidos de azoto compreender um hidrocarboneto oxigenado que tem um peso molecular superior a cerca de 150.

5ª. - Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de o mencionado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto ser escolhido do grupo formado por açúcar, derivados de lenhina, amido, materiais celulósicos e carvões de classe inferior e suas misturas.

6ª. - Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo facto de o componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto constituir cerca de 25 % até cerca de 95 %, em peso, da mencionado composição.

7ª. - Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de o citado ingrediente modificador do tempo de coquificação/viscosidade ser ou solúvel em água ou dispersável em água.

8ª. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo facto de o referido ingrediente modificador do tempo de coquificação/viscosidade ser seleccionado do grupo formado por hidrocarbonetos oxigenados que custam, pelo menos, cerca



- de 1,5 vezes o preço da referida composição de tratamento para redução dos óxidos de azoto e hidrocarbonetos não-oxigenados.

9ª. - Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo facto de o mencionado ingrediente modificador do tempo de coquificação/viscosidade ser seleccionado do grupo formado por formamida, glicerina, propilenoglicol, etilenglicol, dietilenoglicol, trietilenoglicol, hexilenoglicol, tetraetilenoglicol, combustíveis destilados e óleo de savelha e respectivas misturas.

10ª. - Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo facto de o ingrediente modificador do tempo de coquificação/viscosidade constituir cerca de 1 % até cerca de 25 % em peso, da citada composição.

11ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de compreender ainda um agente sequestrante que também reduz a concentração dos óxidos de azoto no ambiente.

12ª. - Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo facto de o mencionado agente sequestrante ser seleccionado do grupo formado por hidroxí/ácidos orgânicos, ácidos poliacéticos contendo grupos amina, respectivos sais e suas misturas.

- 13ª. - Processo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo facto de o mencionado agente sequestrante ser selec-

29
Wifama

— cionado do grupo formado por ácido glucónico, ácido tartárico, ácido gluco-heptónico, ácido cítrico, ácido nitrilotriacético, ácido etileno-diamino-tetracético ou respectivos sais e suas misturas.

14ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de compreender ainda um componente anti-incrustante que também reduz a concentração dos óxidos de azoto no ambiente.

15ª. - Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustante compreender um ácido policarboxílico ou um seu sal.

16ª. - Processo de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustante ser seleccionado do grupo constituído por um ácido poliacrílico, um ácido organofosfónico e ácido fosfórico e respectivos sais e misturas.

17ª. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de compreender ainda um agente emulsionante/
/dispersante.

18ª. - Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de o citado agente emulsionante dispersante ser seleccionado do grupo formado por nonilfenoxi-poli(etilenoxi)-etanol, alquilfenoxi-poli(etilenoxi)-etanol, imidazolina de ácidos gordos de óleo de pinheiro substituído, sulfo-

30
Wifama

- nato de alquilaril-trietanolamina linear e lauril-sulfato de sódio e respectivas misturas.

19ª. - Processo para a preparação de uma composição de baixo custo para introdução através de um injector, que tem um pulverizador adequado num ambiente gasoso a alta temperatura a fim de reduzir a concentração dos óxidos de azoto no ambiente a temperatura elevada, caracterizado pelo facto de compreender misturar-se

a) um componente de tratamento de baixo custo para reduzir a quantidade dos óxidos de azoto e que é eficaz na redução da concentração dos óxidos de azoto no referido ambiente gasoso; com

b) água de diluição;

em que o citado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto e/ou a referida água de diluição contém metais que originam dureza capazes de provocarem depósitos no injector de pulverização; e

c) um agente sequestrante capaz de evitar a formação de depósitos no injector de pulverização devidos aos metais que originam dureza e se encontram no citado componente de tratamento dos óxidos de azoto e/ou na mencionada água de diluição e em que o referido agente sequestrante também reduz a concentração dos óxidos de azoto no ambiente.

20ª. - Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo facto de a composição final se destinar a ser introduzida num ambiente gasoso a alta temperatura, que compreende o efluente proveniente da combustão de um combustível carbono

31
Wifama

— o qual está a uma temperatura superior a 427°C (800°F) aproximadamente.

21ª. - Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo facto de o referido componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto compreender um hidrocarboneto oxigenado que tem um peso molecular superior a cerca de 150.

22ª. - Processo de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo facto de o citado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto ser seleccionado do grupo formado por açúcar, derivados da lenhina, amido, materiais celulósicos e carvões de grau inferior e respectivas misturas.

23ª. - Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo facto de o mencionado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto constituir cerca de 25 % até cerca de 95 % em peso da referida composição.

24ª. - Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo facto de o mencionado componente sequestrante ser seleccionado do grupo constituído por ácidos hidroxil orgânicos, ácidos poliacéticos derivados de amina ou respectivos sais ou misturas.

25ª. - Processo de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo facto de o mencionado componente sequestrante ser seleccionado do grupo formado por ácido glucónico, ácido tartárico, ácido gluco-heptónico, ácido cítrico, ácido nitrilo-



— triacético, ácido dietileno-triamino-pentacético, ácido N-hidroxi-etil-etileno-diamino-tetracético e ácido etileno-diaminotetracético ou os respectivos sais e misturas.

26ª. - Processo de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo facto de o mencionado componente sequestrante estar presente numa quantidade suficiente para reduzir substancialmente a formação de depósitos de metais que provocam a dureza sobre o pulverizador do injector.

27ª. - Processo de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo facto de o mencionado componente sequestrante estar presente numa quantidade que se baseia na análise positiva de benefícios/custos da função de sequestração proporcionada pelo citado componente sequestrante.

28ª. - Processo de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo facto de o mencionado componente sequestrante constituir cerca de 0,1 % até cerca de 10 % da citada composição.

29ª. - Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo facto de compreender ainda um componente anti-incrustante, o qual também reduz a concentração dos óxidos de azoto no ambiente.

30ª. - Processo de acordo com a reivindicação 29, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustação compreender um ácido policarboxílico ou um respectivo sal.

— 31ª. - Processo de acordo com a reivindicação 30, caracteri-



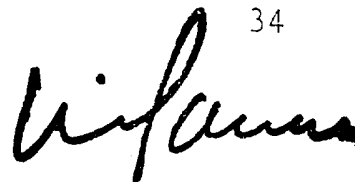
— zado pelo facto de o citado componente anti-incrustação ser seleccionado do grupo formado por um ácido poliacrílico, um ácido organo-fosfónico e um ácido fosfórico e respectivos sais e misturas.

32ª. - Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo facto de compreender ainda um agente emulsionante/ /dispersante.

33ª. - Processo de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo facto de o mencionado agente emulsionante/dispersante ser seleccionado do grupo formado por nonilfenoxi-poli (etilenoxi)-etanol, alquilfenoxi-poli (etilenoxi)-etanol, imidazolida substituída de ácidos gordos de óleo de pinho, sulfonato de alquilaril-trietanolamina e lauril-sulfato de sódio e respectivas misturas.

34ª. - Processo para a preparação de uma composição de baixo custo para introdução através de um injector que tem um pulverizador de injeção num ambiente de alta temperatura a fim de reduzir a concentração dos óxidos de azoto presente no ambiente a temperatura elevada, caracterizado pelo facto de compreender misturar-se

- a) um componente de baixo custo para reduzir os óxidos de azoto que é eficaz na redução da concentração dos óxidos de azoto existentes no ambiente;
- b) água para diluição, em que o mencionado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto e/ou a água para diluição contém metais que originam dureza capazes de provocarem depósitos no pulverizador do injector; e



- c) um componente anti-incrustante capaz de impedir a formação de depósitos junto do injector devido aos metais que originam dureza e se encontram presentes no citado componente de tratamento de óxidos de azoto e/ou água para diluição, e em que o mencionado componente anti-incrustante também reduz a concentração dos óxidos de azoto no ambiente gasoso.

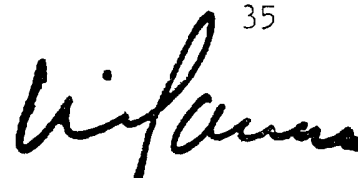
35ª. - Processo de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo facto de o ambiente gasoso a alta temperatura no qual se introduz a composição, compreender o efluente proveniente da combustão de um combustível carbonáceo, o qual está a uma temperatura superior a 427°C (800°F), aproximadamente.

36ª. - Processo de acordo com a reivindicação 35, caracterizado pelo facto de o mencionado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto compreender um hidrocarboneto oxigenado que tem um peso molecular superior a cerca de 150⁰.

37ª. - Processo de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo facto de o citado componente de tratamento para redução dos óxidos de azoto ser seleccionado do grupo formado por açúcar, derivados de lenhina, amido, materiais celulósicos e carvões de grau inferior ou respectivas misturas.

38ª. - Processo de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo facto de o mencionado componente de tratamento para a redução dos óxidos de azoto constituir cerca de 25 % até cerca de 95 % em peso da referida composição.

39ª. - Processo de acordo com a reivindicação 34, caracteri-



— zado pelo facto de o citado componente anti-incrustante compreender um ácido policarboxílico ou um seu sal.

40ª. - Processo de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustante ser seleccionado do grupo formado por um ácido poliacrílico, um ácido organo-fosfónico e ácido fosfórico respectivos sais e misturas.

41ª. - Processo de acordo com a reivindicação 40, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustante estar presente numa quantidade suficiente para reduzir substancialmente a formação de depósito de metais que originam dureza junto do bico do injector.

42ª. - Processo de acordo com a reivindicação 41, caracterizado pelo facto de o citado componente anti-incrustante estar presente numa quantidade de acordo com a análise positiva sobre custos/benefícios da função de anti-incrustação proporcionada pelo componente anti-incrustante.

43ª. - Processo de acordo com a reivindicação 42, caracterizado pelo facto de o mencionado componente anti-incrustação constituir cerca de 0,01 % até cerca de 1 % da referida composição.

44ª. - Processo de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo facto de compreender ainda um agente emulsionante/
— /dispersante.



- 45ª. - Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo facto de o citado agente emulsionante dispersante ser seleccionado do grupo que é formado por nonilfenoxi-poli(etilenoxi)-etanol, alquilfenoxi-poli(etilenoxi)-etanol, imidazolida substituída de ácidos gordos de óleo de pinheiro, sulfonato de alquilaril-trietanolamina linear e lauril-sulfato de sódio ou respectivas misturas.

Lisboa, 28 de Abril de 1969

O Agente Oficial da Propriedade Industrial



Américo da Silva Carvalho
Agente Oficial da Propriedade Industrial
Rua Castilho, 201 - 3.º Esq.
Telef. 65 13 39 - 1000 LISBOA

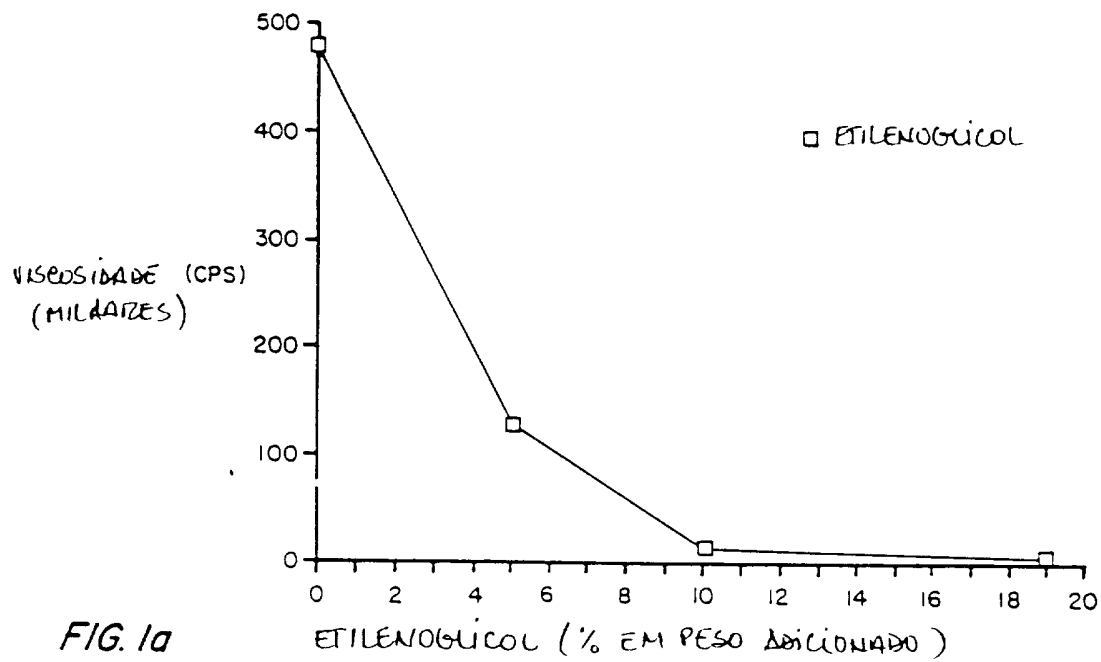
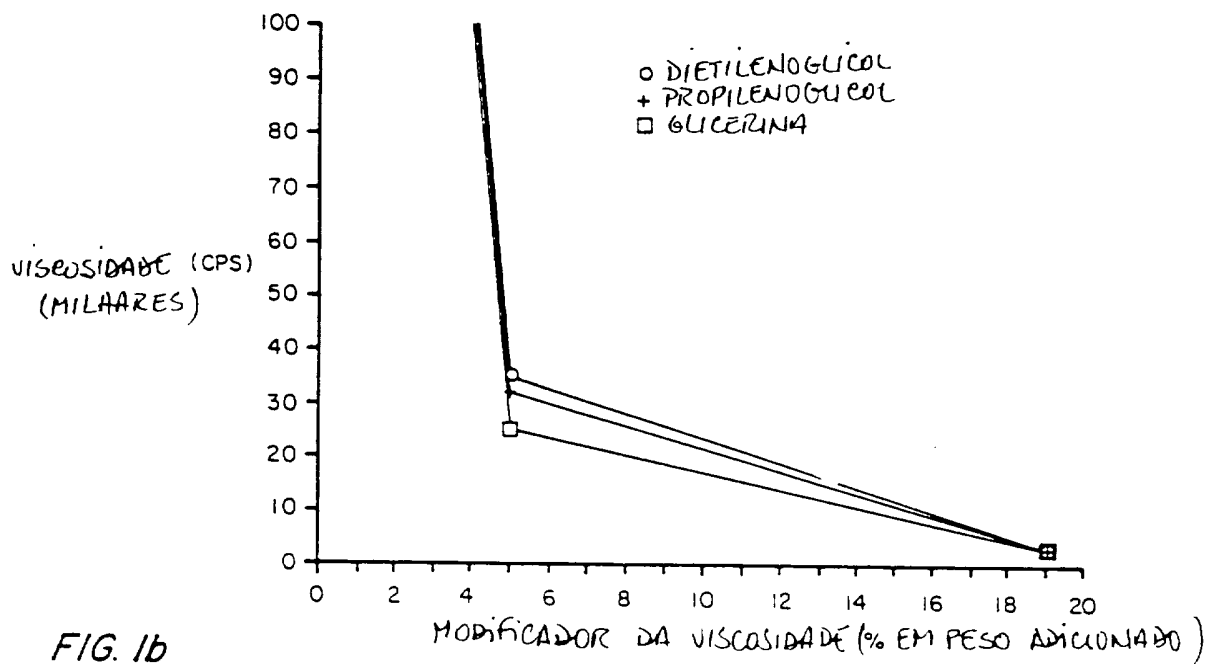


FIG. 1a



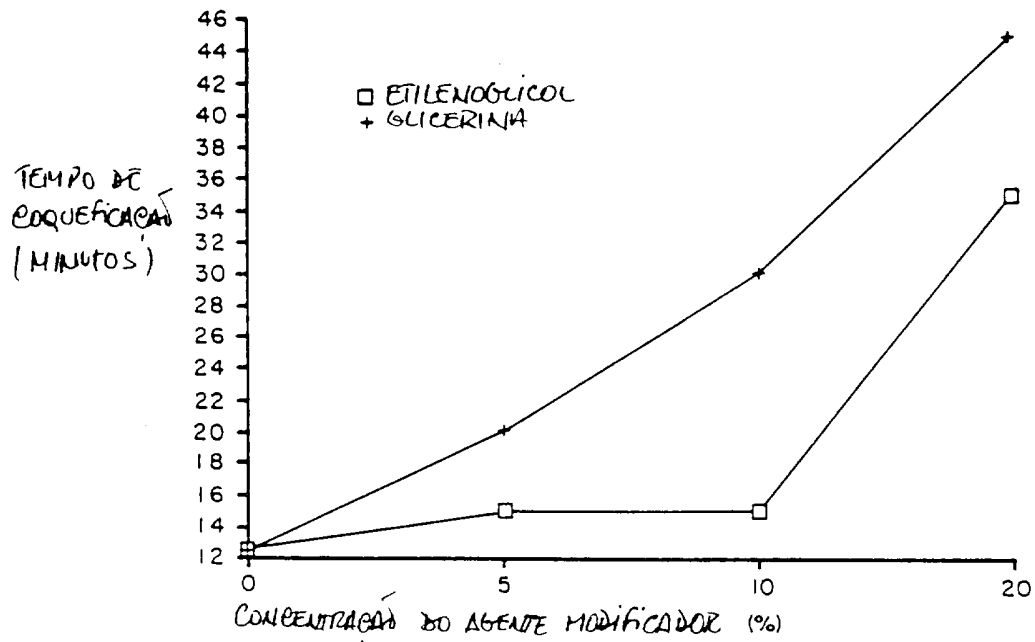


FIG. 2a

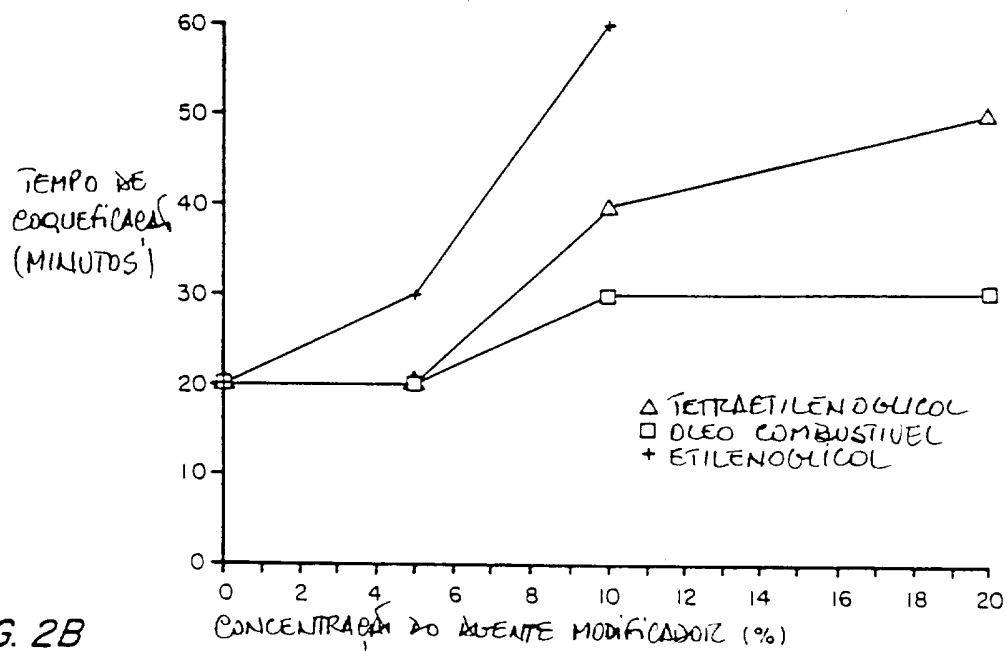


FIG. 2B

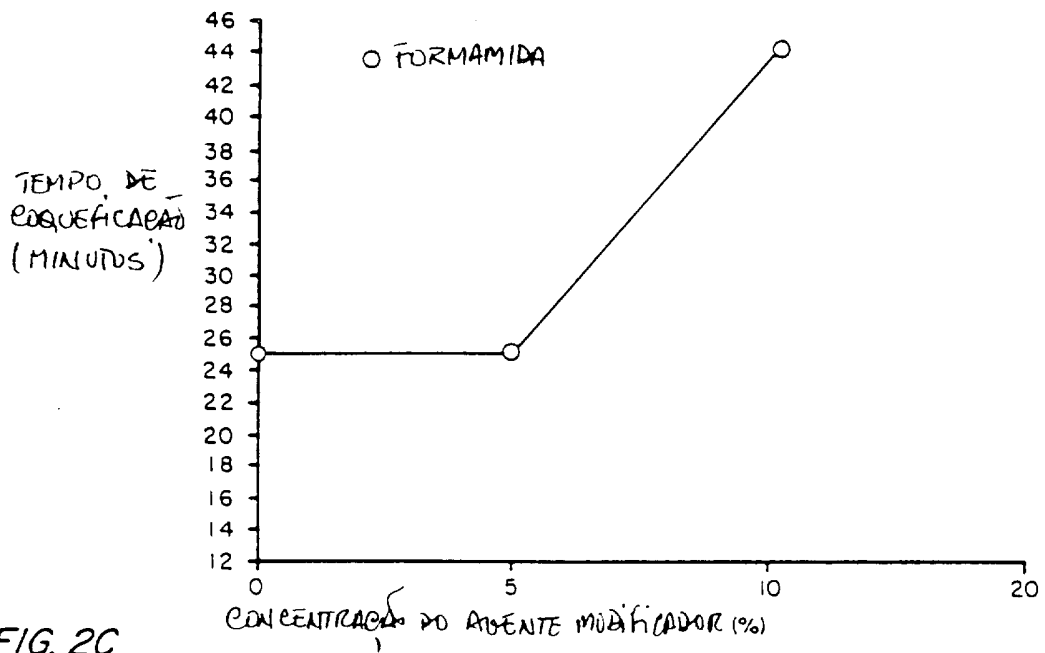


FIG. 2C