



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

(21) **PI0610039-2 A2**



\* B R P I O 6 1 0 0 3 9 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 21/04/2006  
(43) Data da Publicação: 01/06/2010  
(RPI 2056)

(51) *Int.Cl.:*  
C10L 1/12  
C10L 10/02

(54) Título: **ADITIVO PARA COMBUSTÍVEL DE  
HIDROCARBONETO CONSISTINDO EM  
COMPOSTOS INORGÂNICOS, NÃO-ACÍDICOS DE  
BORO E PROCESSOS RELACIONADOS**

(30) Prioridade Unionista: 22/04/2005 US 60/673,907

(73) Titular(es): Envirofuels L.L.C

(72) Inventor(es): EDWARD. C. BAXTER JR

(74) Procurador(es): Montaury Pimenta, Machado &  
Lioce S/C Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT US2006015072 de 21/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/116070 de 02/11/2006

(57) Resumo: A presente invenção provê um aditivo de combustível e um processo para usar e fazer o aditivo de combustível, O aditivo de combustível inclui um sal contendo boro não-acídico em um fluido carreador. O aditivo de combustível aperfeiçoa combustão mediante aumento da eficiência do combustível ou produção diminuída de poluentes em um gás de descarga resultante da combustão do combustível com o aditivo de combustível.



**PI0610039-2**

**ADITIVO PARA COMBUSTÍVEL DE HIDROCARBONETO CONSISTINDO EM  
COMPOSTOS INORGÂNICOS, NÃO-ACÍDICOS DE BORO E PROCESSOS  
RELACIONADOS**

**Pedidos Relacionados**

5

10

Esse pedido é relacionado e reivindica prioridade e benefício do Pedido de Patente Provisório US número de série 60/673.907, depositado em 22 de abril de 2005, intitulado "Additive For Hydrocarbon Fuel Consisting of Non-Acidic Inorganic Compounds of Boron and Related Processes", o qual é incorporado aqui como referência em sua totalidade.

**Campo Técnica da Invenção**

15

A presente invenção se refere ao campo de aditivos de combustível, e especificamente, a um aditivo contendo boro para combustíveis de hidrocarboneto utilizados para melhorar a eficiência e/ou reduzir a poluição.

**Antecedentes da Invenção**

20

25

30

Muitos combustíveis de hidrocarboneto têm sido usados, cada um deles com suas próprias vantagens e desvantagens. Exemplos de tais combustíveis incluem gasolina, gás natural, diesel, querosene, combustível de jato, LPG, destilados pesados, combustível BPF, etanol, carvão, outros combustíveis de hidrocarboneto sólidos, e semelhantes. Compostos químicos foram usados como aditivos de combustível no século passado para melhorar diversos parâmetros, tal como índice de octano, de diversos combustíveis. O uso e a subsequente proibição, de chumbo na gasolina são conhecidos há muito tempo. Chumbo tetraetílico apresentou um efeito positivo em relação ao octano e um efeito profundamente negativo no meio ambiente.

Além de chumbo tetraetílico, sabe-se que vários

elementos têm características catalisadoras de combustão em gasolina ou outros combustíveis de hidrocarboneto. Exemplos, além de chumbo, são: manganês, ferro, cobre, cério, cálcio e bário. Cada um desses elementos tem vantagens e desvantagens em aplicações específicas. As desvantagens de certos compostos de ferro incluem solubilidade limitada em gasolina, toxicidade e custo como um aditivo. Interação com enxofre e criação de precipitado de sulfeto também pode ocorrer, o que é indesejável.

Outro aditivo comumente usado na gasolina é MTBE. Embora esse composto impulse os níveis de octano significativamente, considera-se que o composto seja carcinogênico. Além disso, ele se mistura facilmente com a água o que é perigoso se houver um vazamento. Gasolina contendo MTBE vazando de um tanque subterrâneo em um posto de gasolina poderia potencialmente se infiltrar na água subterrânea e contaminar os poços. Como resultado do potencial efeito negativo presumido do MTBE no ambiente, etanol também está sendo avaliado como um aditivo de gasolina para impulsionar o octano.

Além do objetivo da indústria no sentido de aumentar a eficiência de combustão, a redução das emissões de matéria particulada e fumaça também é uma preocupação, particularmente para aplicações de combustível de diesel. A indústria não realizou progresso substancial no desenvolvimento de um aditivo de combustível para reduzir as emissões de material particulado e fumaça.

Finalmente, é feito ajuste dos parâmetros de combustão para tentar maximizar a função para reduzir CO e NO<sub>x</sub>. Apesar dessas e combinações dessas tentativas para minimizar os poluentes, a combustão de combustível continua sendo o foco de interesse para se aumentar a eficiência de combustível e reduzir os poluentes.

Um aditivo de combustível que incluísse um catalisador de combustão para reduzir as emissões de material particulado e fumaça dos motores de ônibus, caminhões e automóveis operando com combustíveis de gasolina seria vantajoso. Também seria vantajoso um aditivo de combustível que aumentasse a eficiência e/ou diminuísse os poluentes para aplicações de combustível de diesel. Seria vantajoso reduzir as emissões de fumaça, material particulado e nitrogênio a partir das aplicações de combustível. Um aditivo que não resultasse na formação de precipitados também seria vantajoso. Um aditivo para combustível de hidrocarboneto que reduzisse o nível de  $\text{NO}_x$  produzido também seria vantajoso. Finalmente, um aditivo que permanecesse estável durante o processo de combustão seria vantajoso.

#### Sumário da Invenção

Conseqüentemente, a presente invenção provê um aditivo de combustível compreendendo uma mistura de pelo menos um sal e um fluido carreador, o sal compreendendo  $[\text{Y}]_a\text{B}_b\text{O}_c$ , em que  $[\text{Y}]$  é um cátion e o sal é não-acídico, o fluido carreador sendo operável para manter os sais dentro do fluido carreador em um estado pelo menos parcialmente disperso, o aditivo de combustível sendo operável para melhorar a combustão quando colocado em contato com combustível em uma zona de combustão e queimado, a combustão melhorada sendo mensurável pela eficiência aumentada do combustível ou produção reduzida de poluentes em um gás de descarga resultante da queima do combustível e do aditivo de combustível. Uma característica da presente invenção é que  $[\text{Y}]$  é um composto de amônio. Alternativamente,  $[\text{Y}]$  é um metal alcalino.

A presente invenção também provê vantajosamente um processo para melhorar o desempenho de um combustível de

hidrocarboneto em um sistema de combustão tendo uma zona de combustão compreendendo as etapas de prover um aditivo de combustível compreendendo uma mistura de pelo menos um sal e um fluido carreador, o sal compreendendo  $[Y]_a B_b O_c$ , em que [Y] é um cátion e o sal é não-acídico, em uma quantidade eficaz para melhorar o desempenho do combustível para a zona de combustão e queimar o combustível de hidrocarboneto com o aditivo de combustível. Uma característica da presente invenção é que o combustível pode ser um combustível de hidrocarboneto sólido ou líquido.

#### Descrição Detalhada

A presente invenção inclui um aditivo de combustível e um método de uso do aditivo em relação ao combustível de hidrocarboneto. O aditivo de combustível da invenção inclui um sal contendo boro que preferivelmente inclui  $[Y]_2 B_4 O_7$ , em que Y é um cátion. Amônio é um cátion inorgânico preferido. Metais alcalinos são outro cátion inorgânico preferido, mais preferivelmente aqueles metais alcalinos com pesos atômicos inferiores a 50,0.

Em uma modalidade, os sais de boro são pelo menos parcialmente dispersos em água ou outro fluido aquoso para criar uma dispersão original contendo boro. Os sais de boro são dispersos na água ou fluido aquoso, e não ocorre qualquer dissociação ou dissolução dos sais. A dispersão estável dos sais de boro em um tamanho de partícula preferido de 5 micra ou menos, mais preferivelmente de 2-5 micra, provê um catalisador de combustão heterogêneo em combustível de hidrocarboneto que provê reduções de emissões e melhoramentos na economia de combustível.

Em uma modalidade da presente invenção, a dispersão original contendo boro é adicionada ou misturada com um fluido de dispersão. O fluido de dispersão é um fluido que é operável para manter os sais dentro do fluido

de dispersão em um estado pelo menos parcialmente disperso e que é miscível, ou capaz de ser mantido em solução, no combustível de hidrocarboneto. Em uma modalidade preferida, a água, por exemplo, é amplamente removida da dispersão original contendo boro no fluido de dispersão através de meio térmico para criar o aditivo de combustível. O fluido de dispersão é preferivelmente um óleo básico do grupo II. Outros fluidos de dispersão preferidos incluem hidrocarbonetos leves, gasolina, poligás, querosene, diesel, óleos leves de nafta, óleos base do Grupo I, III, IV, V ou VI como definido pela API, óleos aromáticos, polibutenos, poliglicóis, óleos mais pesados ou combinações dos mesmos.

O aditivo de combustível é operável para melhorar combustão quando colocado em contato com o combustível, independente do teor de enxofre do combustível. Combustão aperfeiçoada significa que a eficiência do combustível é aumentada em comparação com o combustível sem o aditivo de combustível, ou que a produção de poluente em um gás de descarga a partir da combustão é reduzida, ou uma combinação desses efeitos. Poluentes típicos podem incluir  $\text{NO}_x$ , matéria particulada, monóxido de carbono e outros poluentes conhecidos resultantes da combustão de combustível de hidrocarboneto. Observa-se que diferentes regiões geográficas se concentram na minimização de um poluente específico dependendo das características do ar. Redução de um poluente alvo ou uma combinação de poluentes, tal como  $\text{NO}_x$  e  $\text{CO}$ , é altamente vantajosa. Alternativamente, eficiência aumentada do combustível resulta em um volume total inferior de poluentes, assim como vantagem econômica.

Quando o aditivo de combustível é preparado utilizando compostos de amônio, os compostos de amônio são definidos como aqueles compostos contendo grupos  $\text{NR}_x$ , onde

R pode ser, por exemplo, hidrogênio.  $\text{NH}_4$  é especialmente preferido. Descobriu-se que os compostos de amônio têm propriedades de combustão catalíticas particularmente acentuadas, por exemplo, em termos de redução de  $\text{NO}_x$ , quando usados em sais contendo boro de acordo com a presente invenção.

Os sais de borato são essencialmente neutros, mas, mais particularmente, não são altamente ácidos. Em uma modalidade preferida, a dispersão original contendo boro tem um pH entre aproximadamente 6,0 e 8,0. Ácido bórico tipicamente não está presente nessa faixa de pH relativamente neutra. Por exemplo, pentaboratos e tetraboratos são aqui revelados. Os sais de borato podem estar em qualquer forma incluindo metaborato, ortoborato ou qualquer forma de borato que não seja ácida, ou combinações das mesmas. Os sais podem ser anidros ou em níveis diversos de hidratação. Os sais de boro preferidos de acordo com a presente invenção são inorgânicos, não-ácidos, insolúveis e dispersíveis.

A dispersão original contendo boro de uma modalidade da invenção pode ser usada em qualquer tipo de ambiente, por exemplo, em ambientes hidrofílicos ou hidrofóbicos. No caso de um ambiente hidrofóbico, pode ser necessário que um fluido ou fluidos carreadores sejam selecionados para permitir dispersão adequada. Em uma modalidade preferida, o fluido carreador pode ser monóis, dióis e polióis de polioxipropileno; monóis, dióis e polióis de polioxibutileno, particularmente Bayer Actaclear ND17. Um dispersante usado em conjunto com os fluidos carreadores para criar o aditivo de combustível também é abrangido em uma modalidade preferida. Dispersantes preferidos incluem polialquênil succinimidas tais como Texaco TFA 4690C, Oronite ODA 78012 e Ethyl Hitec 646. Para

aplicações de combustível de hidrocarboneto líquido, pelo menos um fluido carreador pode ser preferivelmente um fluido com pelo menos certa natureza hidrofílica que seja miscível com o combustível para atuar como agente de compatibilização em conjunto com o dispersante.

O aditivo de combustível da invenção é útil para melhorar a combustão de tal modo que combustão mais completa seja alcançada com combustão aumentada para  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  em comparação com a combustão do combustível sem o aditivo de combustível. O resultado é a redução de produtos de combustão parcial assim como  $\text{NO}_x$ , desse modo aumentando a eficiência do combustível.

O aditivo de combustível é usado mediante adição do aditivo ao combustível em uma quantidade suficiente para aumentar a eficiência do combustível e/ou reduzir os poluentes. Os termos melhorada e combustão melhorada se referem a qualquer um desses efeitos. Um exemplo de poluentes reduzidos é uma redução de  $\text{NO}_x$  e  $\text{CO}$  em um gás de descarga produzido a partir de um motor de combustão interna ou queimador de chama exposta de injeção direta. Vantajosamente, ambos os efeitos são observados através da adição do aditivo de combustível da presente invenção. Uma modalidade preferida inclui a adição de entre aproximadamente 5 e 10 ppm de boro em peso no combustível através da adição do aditivo de combustível. Quantidades aumentadas de boro de até 25 ppm de boro em peso também são eficazes. Observa-se que uma solução muito eficaz em termos de custo pode ser preparada com baixa percentagem em peso de boro, isto é, menos do que 20 ppm. Outro alvo preferido é inferior a 15 ppm de boro. Concentrações relativamente baixas de boro proporcionam vantajosamente vantagens econômicas, podem ser ambientalmente mais aceitáveis e podem proporcionar operações mais limpas no motor com

depósitos e resíduos reduzidos.

5           Está incluído na invenção um processo para  
melhorar o desempenho do combustível de um combustível de  
hidrocarboneto em um sistema de combustão incluindo as  
10 etapas de prover o aditivo de combustível descrito acima em  
uma quantidade eficaz para melhorar o desempenho de  
combustível para o combustível de hidrocarboneto e queimar  
o combustível de hidrocarboneto com o aditivo de  
combustível. O sistema de combustão pode ser qualquer meio  
15 conhecido daqueles de conhecimento comum na técnica para  
queima de hidrocarboneto. O sistema de combustão pode  
incluir qualquer um dos vários motores de combustão  
interna. Em uma modalidade preferida, esse processo é usado  
com um combustível de hidrocarboneto líquido ou liquefeito.  
20 Alternativamente, o processo também pode ser utilizado com  
combustível de hidrocarboneto sólido. O resultado de  
adicionar o aditivo ao combustível de hidrocarboneto é um  
combustível melhorado que tem uma quantidade substancial de  
combustível de hidrocarboneto adequada para combustão, e  
25 uma quantidade do aditivo de combustível operável para  
melhorar a combustão. Preferivelmente, o combustível  
melhorado contém boro em uma quantidade operável para  
reduzir as emissões e aperfeiçoar a eficiência na combustão  
do combustível melhorado em comparação com a combustão do  
30 combustível de hidrocarboneto sem o aditivo de combustível.  
Mais preferivelmente, o combustível melhorado contém boro  
entre aproximadamente 5 e 10 ppm em peso. Quantidades  
aumentadas de boro de até 25 ppm de boro em peso também são  
eficazes. Observa-se que uma solução muito eficaz em termos  
de custo pode ser preparada com baixa percentagem em peso  
de boro, isto é, menos do que 20 ppm. Outro alvo preferido  
é inferior a 15 ppm de boro.

Uma modalidade alternativa da invenção inclui um processo para melhorar o desempenho do combustível de um combustível de hidrocarboneto em um sistema de combustão incluindo as etapas de adicionar uma composição de adição química ao combustível de hidrocarboneto em uma quantidade eficaz para melhorar o desempenho do combustível.

A composição de adição química, também chamada de fluido de dispersão, pode ser criada por criação de uma dispersão original aquosa intermediária mediante dispersão do sal de borato em água. A próxima etapa inclui combinar a dispersão original contendo boro, aquosa com um fluido carreador na presença de diversos dispersantes, agentes tensoativos e semelhante e, então, removendo-se a água para criar o fluido de dispersão contendo boro.

A solução original, ou o fluido de dispersão contendo boro da invenção, pode ser adicionado em ou incluir um combustível de combustão. Outra vez, pode ser vantajoso incluir dispersantes para promover a dispersão em combustíveis que são à base de hidrocarboneto. Combustíveis exemplares são querosene, combustível de diesel e combustíveis residuais.

Um combustível melhorado é criado quando uma quantidade substancial de um combustível adequada para combustão é combinada com uma quantidade da dispersão original contendo boro ou a composição de adição química suficiente para reduzir as emissões ou para aumentar eficiência na combustão do combustível melhorado. Diesel e gasolina são dois exemplos de combustíveis adequados para combustão. Outros combustíveis de hidrocarbonetos úteis para combustão em um motor de combustão também são abrangidos. Em certas circunstâncias, o fluido de dispersão é uma quantidade de um fluido alvo, isto é, um fluido que contém o combustível desejado.

**Exemplo 1: Preparação de solução original aquosa contendo boro**

5 A 83,5 gramas carregadas de pentaborato de amônio octahidratado ( $\text{NH}_4\text{B}_5\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ; mol em peso (544,3 gramas/mol)) foram adicionados 417,7 gramas de água desionizada. A mistura foi aquecida, com agitação, a 80 °C até que todo o sal se dispersou. A solução permaneceu clara a 80 °C e continha 1,8% em peso de boro.

10 **Exemplo 2: Preparação do fluido de dispersão contendo boro**

15 A 1.200 gramas de um estoque-base de óleo mineral, em um frasco Erlenmeyer de 4 litros, foram adicionados 90 gramas de Lubrizol 400A, um pacote de aditivo patenteado contendo uma mistura de dispersantes, e 180 gramas de querosene. A mistura foi agitada a temperatura ambiente até que uma solução clara foi obtida. À solução de óleo foram adicionados 166,0 gramas da dispersão original aquosa contendo boro preparada no Exemplo 1. As duas soluções foram misturadas juntas 20 utilizando uma mistura manual de alta velocidade para formar uma emulsão de água em óleo. A emulsão foi transferida para um frasco de fundo redondo de 3 litros equipado com um agitador e sifão Dean-Starke com condensador. A mistura foi aquecida com agitação até uma 25 temperatura máxima de 150 °C por um período de aproximadamente 1 hora para remoção da água. O resultado foi uma dispersão do sal de borato na matriz de óleo. O teor de água final foi de 6.480 ppm com um teor de boro teórico final de 1.827 ppm.

30 **Exemplo 3: Preparação de tratamento para combustível de motor de dois tempos contendo boro**

Um óleo lubrificante adequado para diluição com gasolina e uso como combustível para motor de dois tempos

foi preparado mediante mistura do fluido de dispersão contendo boro do Exemplo 2 com Tufflo 6036, um pacote de aditivo patenteado contendo diversos detergentes e dispersantes até um teor final de boro de aproximadamente 300 ppm. O combustível foi então adicionado à mistura em uma razão de 50:1 para prover um teor de boro final de aproximadamente 6 ppm.

**Exemplo 4: Teste com máquina de recolher folhagem**

**Homelite Yard Broom II**

A máquina de recolher folhagem Homelite Yard Broom II é uma máquina de mão que utiliza um motor a gasolina de dois tempos de 30 cc. A máquina de recolher folhagem é usada para se analisar os aperfeiçoamentos em eficiência do motor, especialmente economia aumentada de combustível. Para estabelecer uma linha de base, o óleo de dois tempos Homelite padrão foi misturado na proporção de 50:1 com gasolina sem chumbo comum de 87 octanas. Exatamente 250 mililitros da mistura de combustível foram adicionados ao tanque de combustível da máquina de recolher folhagem. O motor foi então colocado em funcionamento com RPM total até que o combustível foi completamente consumido e o motor morreu. O tempo de funcionamento, RPM e temperatura de descarga foram medidos e registrados. O teste foi repetido utilizando-se o óleo contendo boro do Exemplo 3 em diluição na proporção de 50:1 e aproximadamente 6 ppm de boro. O resultado foi um aumento em RPM de 2,3%, uma diminuição na temperatura do ar de descarga de 6,5% e um aumento no tempo de funcionamento de 11,8%. Esses valores demonstram um aperfeiçoamento significativo na eficiência de operação do motor com o óleo contendo boro da invenção.

**Exemplo 5: Combustão de combustível de diesel em uma chama exposta**

5 Um queimador de chama exposta alimentado com combustível de diesel foi usado para medir as emissões de CO. Uma linha de base foi estabelecida mediante queima de diesel não tratado em misturas de combustível e ar, específicas e controladas. Para esse teste a mistura de combustível/ar não foi variada. O fluido de dispersão de boro do Exemplo 2 foi diluído a 20 ppm B com diesel N°2 de alto teor de enxofre. Essa mistura foi então usada para alimentar o queimador e durante 14 mensurações uma redução de CO de 11,5% foi avaliada.

10

## REIVINDICAÇÕES

1. Um aditivo de combustível compreendendo uma mistura de pelo menos um sal e um fluido carreador, o sal compreendendo  $[Y]_aB_bO_c$ , em que  $[Y]$  é um cátion e o sal é não-acídico, o fluido carreador sendo operável para manter o sal dentro do fluido carreador em um estado pelo menos parcialmente disperso, o aditivo de combustível sendo operável para melhorar a combustão quando colocado em contato com o combustível em uma zona de combustão e queimado, a combustão aperfeiçoada sendo mensurável pela eficiência aumentada do combustível ou produção diminuída de poluentes em um gás de descarga resultante da combustão do combustível e do aditivo de combustível.

2. O aditivo de combustível da reivindicação 1, em que o sal é selecionado do grupo consistindo em metaborato, pentaborato, tetraborato e ortoborato e suas combinações.

3. O aditivo de combustível da reivindicação 1, compreendendo adicionalmente  $[NH_4]_2B_4O_7$ .

4. O aditivo de combustível da reivindicação 1, compreendendo adicionalmente um composto de amônio.

5. O aditivo de combustível da reivindicação 1, em que o pH da solução está entre aproximadamente 6,0 e 8,0.

6. O aditivo de combustível da reivindicação 1, em que o sal é inorgânico.

7. Um processo para melhorar o desempenho de combustível de um combustível de hidrocarboneto em um sistema de combustão tendo uma zona de combustão compreendendo as etapas de prover o aditivo de combustível da reivindicação 1 em uma quantidade eficaz para melhorar o desempenho do combustível para a zona de combustão e queimar o combustível de hidrocarboneto com o aditivo de

combustível.

8. O processo de melhorar o desempenho de combustível da reivindicação 7, em que o combustível de hidrocarboneto é um combustível de hidrocarboneto líquido.

9. O processo de melhorar o desempenho de combustível da reivindicação 7, em que o combustível de hidrocarboneto é um combustível de hidrocarboneto sólido.

10. O processo de melhorar o desempenho de combustível da reivindicação 7, em que a zona de combustão está dentro de um motor operando com combustível de gasolina.

11. O processo de melhorar o desempenho de combustível da reivindicação 7, em que a zona de combustão está dentro de um motor operando com combustível de diesel.

12. O processo de melhorar o desempenho de combustível da reivindicação 7, em que o aditivo de combustível é operável para melhorar a combustão quando colocado em contato com combustível em um queimador de injeção direta ou de chama exposta na zona de combustão e queimado, a combustão melhorada sendo mensurável pela eficiência aumentada de combustível ou produção diminuída de poluente em um gás de descarga resultante da combustão do combustível e do aditivo de combustível.

13. Um combustível melhorado compreendendo uma quantidade substancial de combustível de hidrocarboneto adequada para combustão, e uma quantidade de aditivo de combustível da reivindicação 1 operável para melhorar a combustão.

14. O combustível aperfeiçoado da reivindicação 13, em que boro está presente no combustível de hidrocarboneto em uma quantidade entre aproximadamente 5 e 10 ppm em peso.

15. O combustível aperfeiçoado da reivindicação

13, em que a quantidade de aditivo de combustível é a quantidade operável para reduzir as emissões na combustão do combustível melhorado em comparação com a combustão do combustível de hidrocarboneto sem o aditivo de combustível.

5 16. O combustível aperfeiçoado da reivindicação 13, em que boro está presente no combustível de hidrocarboneto em uma quantidade inferior a aproximadamente 25 ppm em peso.

17. Um processo para criar um combustível de hidrocarboneto melhorado para uso em um sistema de combustão compreendendo as etapas de:

10 adicionar uma quantidade efetiva para melhorar o desempenho de combustível ao combustível de hidrocarboneto de uma composição de adição química, a composição de adição química compreendendo o produto a partir da dispersão de um sal de borato não-acídico em água.

15 18. O processo da reivindicação 17, em que o sal é inorgânico.

19. O processo para criar um aditivo de combustível para melhorar combustão de um combustível de hidrocarboneto, o processo compreendendo as etapas de:

20 adicionar o sal  $[Y]_aB_bO_c$ , em que [Y] é um cátion e o sal é não-acídico, a um fluido para pelo menos parcialmente dispersar o sal no fluido para criar uma dispersão original contendo boro;

25 misturar a dispersão original contendo boro com fluido carreador de tal modo que a dispersão original contendo boro é geralmente dispersa no fluido carreador; e

30 remover uma porção substancial do fluido a partir da mistura da dispersão original contendo boro com o fluido carreador para criar um aditivo de combustível que é operável para melhorar a combustão quando adicionado a uma zona de combustão na presença de um combustível de hidrocarboneto e queimado.

20. O Processo da reivindicação 19, em que o sal é inorgânico.

P106100392

RESUMO

**ADITIVO PARA COMBUSTÍVEL DE HIDROCARBONETO CONSISTINDO EM  
COMPOSTOS INORGÂNICOS, NÃO-ACÍDICOS DE BORO E PROCESSOS  
RELACIONADOS**

5

A presente invenção provê um aditivo de combustível e um processo para usar e fazer o aditivo de combustível. O aditivo de combustível inclui um sal contendo boro não-acídico em um fluido carreador. O aditivo de combustível aperfeiçoa combustão mediante aumento da eficiência do combustível ou produção diminuída de poluentes em um gás de descarga resultante da combustão do combustível com o aditivo de combustível.

10