



Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 1100837-7

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

(21) Número do Depósito: PI 1100837-7

(22) Data do Depósito: 31/03/2011

(43) Data da Publicação do Pedido: 07/08/2012

(51) Classificação Internacional: C10M 159/12; C10M 169/04; C10M 129/95; C10M 141/06; C10M 141/08; C10M 145/20; C10M 145/24; C10M 161/00; C10N 20/04; C10N 30/04; C10N 40/25.

(30) Prioridade Unionista: EP 10158983.6 de 01/04/2010.

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, MÉTODO PARA A LUBRIFICAÇÃO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO, E, USO DE UM COMPONENTE ADITIVO

(73) Titular: INFINEUM INTERNATIONAL LIMITED. Endereço: P.O. Box 1, Milton Hill, Abingdon, Oxfordshire OX13 6BB, REINO UNIDO(GB)

(72) Inventor: KEITH STRICKLAND; STUART JAMES MCTAVISH.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 31/03/2011, observadas as condições legais

Expedida em: 15/01/2019

Assinado digitalmente por:
Alexandre Gomes Ciancio

Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

“COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, MÉTODO PARA A LUBRIFICAÇÃO DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO, E, USO DE UM COMPONENTE ADITIVO”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A invenção atual refere-se a composições automotivas de óleo lubrificante, mais especialmente, a composições automotivas de óleo lubrificante para uso em motores de combustão interna de gasolina (ignição por fagulha) e diesel (ignição por compressão) utilizando pelo menos parcialmente um combustível de biocombustível, especialmente em motores de combustão interna de ignição por compressão, utilizando pelo menos parcialmente um combustível de biodiesel, e motores de combustão interna de combustão por fagulha, utilizando pelo menos parcialmente um combustível de bioetanol, lubrificação do cárter, tais composições sendo referidas como lubrificantes de cárter.

[002] Especialmente, apesar de não exclusivamente, a invenção atual refere-se a composições automotivas de óleo lubrificante, de preferência, tendo níveis baixos de fósforo e também níveis baixos de enxofre e/ou cinzas sulfatadas, que apresentam propriedades antioxidantes melhoradas durante a operação do motor que é alimentado com um biocombustível; e ao uso de aditivos em tais composições para melhorar as propriedades antioxidantes da composição de óleo lubrificante.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] Um lubrificante do cárter é um óleo para lubrificação geral em um motor de combustão interna, onde um reservatório de óleo geralmente é situado abaixo do cárter do motor para o qual o óleo em circulação retorna. A contaminação ou diluição do lubrificante do cárter em motores de combustão interna, especialmente em motores alimentados pelo menos parcialmente com um biocombustível, é uma preocupação.

[004] Os combustíveis de biodiesel incluem componentes de baixa volatilidade que são bem lentos de serem vaporizados após a injeção do combustível dentro do motor. Tipicamente, uma porção não queimada do biodiesel e alguns dos produtos da decomposição parcialmente queimados resultantes se tornam misturados com o lubrificante na parede do cilindro e são arrastados para o reservatório de óleo, dessa forma contaminando o lubrificante do cárter. O combustível de bio- diesel no lubrificante contaminado poderá formar mais produtos de decomposição, devido às condições extremas durante a lubrificação do motor. Descobriu-se que a presença do combustível de biodiesel e dos produtos de decomposição do mesmo no lubrificante do cárter promovem a oxidação do lubrificante. Além disso, descobriu-se que este problema é significativamente pior em motores diesel que utilizam uma pós-injeção posterior de combustível para dentro do cilindro (por exemplo, motores diesel de serviço leve, serviço médio e de carros de passageiros) para regenerar um dispositivo de tratamento posterior do gás de exaustão.

[005] Os dispositivos de tratamento posterior do gás de exaustão, tais como um filtro de particulados de diesel (DPF), requerem uma regeneração periódica para a remoção da fuligem acumulada e para evitar que os mesmos tenham um efeito prejudicial no desempenho do motor. Uma forma para criar condições para iniciar e manter a regeneração de um DPF envolve a elevação da temperatura dos gases de exaustão que entram no DPF para queimar a fuligem. Como um motor diesel funciona relativamente a frio e limpo, isto pode ser feito adicionando-se combustível nos gases de exaustão, opcionalmente em combinação com o uso de um catalisador de oxidação localizado a montante do DPF. Os motores diesel de serviço pesado (HDD), tais como aqueles em caminhões, tipicamente utilizam uma pós-injeção posterior de combustível diretamente para dentro do sistema de exaustão fora do cilindro, enquanto que os motores diesel de serviço leve e serviço médio

tipicamente utilizam uma pós-injeção posterior de combustível diretamente para dentro do cilindro durante uma expansão do pistão. Surpreendentemente, descobriu-se que a oxidação do lubrificante aumenta significativamente em um motor diesel alimentado pelo menos parcialmente com um biodiesel, quando o motor utiliza uma pós-injeção posterior de combustível diretamente para dentro do cilindro. Apesar de ser somente uma teoria, acredita-se que esta oxidação aumentada do lubrificante é devida a mais biodiesel ser absorvido pelo lubrificante na parede do cilindro mais exposta, dessa forma aumentando a contaminação do lubrificante no reservatório.

[006] Descobriu-se também que ocorre um aumento semelhante na oxidação do lubrificante em motores de combustão interna de ignição por fagulha alimentados pelo menos parcialmente com um combustível à base de álcool (por exemplo, bio- metanol) devido à presença do combustível com base em álcool e aos produtos de decomposição do mesmo no lubrificante do cárter.

[007] A oxidação do lubrificante tipicamente produz ácidos corrosivos e um aumento indesejável na viscosidade, dessa forma reduzindo a vida útil do lubrificante. Assim sendo, necessitam ser identificados lubrificantes com propriedades antioxidantes melhoradas.

RESUMO DA INVENÇÃO

[008] A invenção atual é baseada na descoberta de que pode ser formulada uma composição de óleo lubrificante que apresente propriedades antioxidantes significativamente melhoradas na presença de um biocombustível.

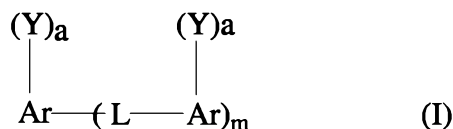
[009] De acordo com um primeiro aspecto, a invenção atual apresenta uma composição de óleo lubrificante constituída por:

(A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior;

(B) um componente aditivo solúvel em óleo ou dispersável em óleo

(B) como um aditivo em uma quantidade menor, obténível pela reação pelo

menos de um agente acilante, um agente alquilante ou um agente arilante com um composto da fórmula geral I:



onde:

cada Ar, independentemente, representa um radical aromático tendo 0 a 3 substituintes escolhidos do grupo que consiste de alquila, alcoxila, alcoxialquila, ariloxila, ariloxi- alquila, hidroxila, hidroxialquila, halo e combinações dos mesmos; cada L, independentemente, é um radical de ligação constituído por uma ligação simples carbono-carbono ou um grupo de ligação;

cada Y, independentemente, representa $-\text{OR}^1$ ou um radical da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$, onde: cada R^1 representa independentemente um grupo alquila C_1 a C_{30} ou um grupo arila; cada X é escolhido independentemente do grupo que consiste de $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$, O e S; cada R^2 , R^3 , R^4 e R^5 independentemente representa H, alquila ou arila C_1 a C_6 ; z é 1 a 10 ; n é 0 a 10 quando X é $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$ com a condição de que quando n é 0 então y é 1 ; n é 2 a 10 quando X é O ou S; e y é 1 a 30; cada a é independentemente 0 a 3, com a condição de que pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo Y da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$; e m é 1 a 100; e,

onde a composição de óleo lubrificante é contaminada com pelo menos 0,3% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, de um biocombustível ou um produto da decomposição do mesmo e misturas do mesmo.

[0010] De preferência, a composição de óleo lubrificante de acordo com a invenção atual é um lubrificante do cárter.

[0011] Inesperadamente descobriu-se que a inclusão do componente aditivo solúvel em óleo (B), conforme definido aqui, em uma composição de óleo lubrificante, especialmente uma que inclui uma matéria-prima do Grupo III,

melhora as propriedades antioxidantes do lubrificante, em uso, na lubrificação do motor de combustão interna que é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível. Especialmente, a inclusão de tal componente aditivo (B) solúvel em óleo em uma composição de óleo lubrificante, fornece, quando utilizado, um crédito positivo em termos de oxidação reduzida do lubrificante e/ou poderá promover a vida útil do lubrificante.

[0012] De acordo com um segundo aspecto, a invenção atual apresenta um método de lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão, que é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível, que é constituído pela operação do motor com uma composição de óleo lubrificante composta por: (A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior; e, (B) um componente aditivo (B) dispersável em óleo ou solúvel em óleo, conforme definido de acordo com o primeiro aspecto da invenção atual, como um componente aditivo, em uma quantidade menor.

[0013] De acordo com um terceiro aspecto, a invenção atual apresenta o uso, na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão, que é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível, de um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, conforme definido de acordo com o primeiro aspecto da invenção, como um componente aditivo em uma quantidade menor, em uma composição de óleo lubrificante, para reduzir e/ou inibir a oxidação da composição de óleo lubrificante, durante a operação do motor.

[0014] De acordo com um quarto aspecto, a invenção atual apresenta um método de redução e/ou inibição da oxidação de uma composição de óleo lubrificante na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão, que é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível, o método sendo constituído pelas lubrificação do motor com uma composição de óleo lubrificante que é

constituída por: (A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior; e, (B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, conforme definido de acordo com o primeiro aspecto da invenção atual, como um componente aditivo em uma quantidade menor.

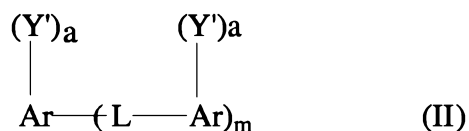
[0015] De acordo com um quinto aspecto, a invenção atual apresenta o uso, na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão, que é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível, de uma composição de óleo lubrificante constituída por: (A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior; e, (B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, conforme definido de acordo com o primeiro aspecto da invenção atual, como um componente aditivo em uma quantidade menor, para reduzir e/ou inibir a oxidação da composição de óleo lubrificante, durante a operação do motor.

[0016] De acordo com um sexto aspecto, a invenção atual apresenta um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão, constituído por um cárter que contém uma composição de óleo lubrificante composta por: (A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior; e, (B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, conforme definido de acordo com o primeiro aspecto da invenção atual, como um componente aditivo em uma quantidade menor, onde o motor é alimentado pelo menos parcialmente com um biocombustível.

[0017] De acordo com um sétimo aspecto, a invenção atual apresenta uma composição de óleo lubrificante constituída por:

(A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior;

(B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, como um aditivo em uma quantidade menor, e representado pela fórmula geral II:



onde:

cada Y' representa independentemente -OR¹ ou um radical da fórmula Z(O(CR²R³)_n)_yX⁻; Z representa independentemente H, um grupo acila, um grupo poliacila, um grupo lactona éster, um grupo ácido éster, um grupo alquila ou um grupo arila; e Ar, L, X, R¹, R², R³, m, n, y e a, e R⁴, R⁵, e z quando presentes, são o mesmo, conforme definido para um composto da fórmula geral (I), com a condição de que, pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo substituínte Y' da fórmula Z(O(CR²R³)_n)_yX⁻ na qual Z não é H; e, onde a composição de óleo lubrificante é contaminada com pelo menos 0,3% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, de um biocombustível ou um produto da decomposição do mesmo e misturas do mesmo.

[0018] De preferência, as composições de óleo lubrificante conforme definido no segundo a sexto aspectos da invenção, cada um deles é independentemente contaminado com pelo menos 0,3% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, de um biocombustível ou de um produto da decomposição do mesmo e misturas do mesmo.

[0019] De preferência, a composição lubrificante de acordo com o primeiro a sétimo aspectos da invenção atual e conforme definido no segundo a sexto aspectos da invenção atual, cada um deles é constituído independentemente por um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior, que é composto por uma matéria-prima do Grupo III.

[0020] De preferência, o motor de combustão interna de ignição por fagulha é alimentado pelo menos parcialmente com um combustível com base em álcool, especialmente um combustível com base em etanol, como um combustível de bioetanol.

[0021] De preferência, o motor de combustão interna de ignição por compressão é alimentado pelo menos parcialmente com um combustível de biodiesel.

[0022] De preferência, o motor conforme definido no segundo a sexto aspectos da invenção atual é constituído por um motor de combustão interna de ignição por compressão.

[0023] De preferência, o biocombustível de cada aspecto da invenção é um biodiesel.

[0024] Nesta especificação, as seguintes palavras e expressões, se e quando utilizadas, têm os significados apresentados abaixo:

"Ingredientes ativos" ou "(a.i.)" refere-se ao material aditivo que não é diluente ou solvente;

"Combustível com base em álcool" refere-se a um combustível que inclui um álcool, independentemente da fonte do álcool, como metanol, etanol, propanol e butanol, e especialmente etanol. O termo "combustível com base em álcool" inclui um combustível com base em álcool puro (i.e. etanol puro) e também a misturas de combustível com base em álcool constituídas, por exemplo, por uma mistura de um álcool e gasolina de petróleo;

"Combustível com base em etanol" refere-se a um combustível que inclui etanol e que é de outra forma definido da mesma maneira como um "combustível com base em álcool";

"Biocombustível" refere-se a um combustível de biodiesel, um combustível de bio-álcool e um combustível com base em álcool conforme definido aqui (i.e. um combustível que não consiste somente de gasolina de petróleo ou somente de combustível diesel de petróleo). De preferência, o biocombustível é constituído por um combustível de bio- diesel, um combustível de bio-álcool e um combustível de etanol, conforme definido aqui. Mais de preferência, o termo "biocombustível" significa um combustível derivado pelo menos parcialmente de um recurso biológico renovável, como por exemplo, um combustível de biodiesel ou um combustível de bio-álcool. Ainda mais de preferência, o biocombustível é constituído por biodiesel ou o bio-etanol, conforme definido aqui, especialmente, biodiesel;

"Produtos da decomposição de biocombustível" são conhecidos como sendo produzidos por um mecanismo de reação de auto-oxidação de radical e inclui cetonas, ácidos carboxílicos, aldeídos e ésteres;

"Combustível de biodiesel" refere-se a um combustível derivado pelo menos parcialmente de um recurso biológico renovável (por exemplo, derivável de um óleo/gordura natural, como óleos vegetais ou gorduras a animais) que é constituído pelo menos por um alquil éster, tipicamente um mono-alquil éster, de um ácido graxo de cadeia longa. O termo "combustível de biodiesel" inclui um combustível de biodiesel puro (i.e. B100 conforme definido pela ASTM D 6751-08 (USA) e a EN 14214 (Europa)) e também a misturas de combustível de bio diesel constituídas por uma mistura de um combustível de biodiesel e outro combustível, como um combustível de diesel de petróleo;

"Combustível de bio-álcool" refere-se a um combustível que inclui um álcool derivado de um recurso biológico renovável (por exemplo, açúcar fermentado) e é de outra forma definido da mesma maneira como "combustível com base em álcool";

"Combustível de bioetanol" refere-se a um combustível que inclui etanol derivado de um recurso biológico renovável e é de outra forma definido da mesma maneira como "combustível com base em etanol". O termo "combustível de bioetanol" inclui um combustível de bioetanol puro (i.e. bio- etanol puro E100) e também a misturas de combustível de bioetanol constituídas, por exemplo, por uma mistura de um bioetanol e gasolina de petróleo;

"Gasolina de petróleo" refere-se a um combustível de gasolina produzido a partir de petróleo;

"Combustível de diesel de petróleo" refere-se a um combustível diesel produzido de petróleo;

"Bioetanol" refere-se a etanol derivado de uma fonte biológica

renovável;

"Constituído por" ou qualquer palavra correlata especifica a presença das características, etapas, ou números inteiros ou componentes mencionados, mas não significa a presença ou a adição de uma ou mais características, etapas, números inteiros, componentes ou grupos diferentes do mesmo. E as expressões "consiste de" ou "consiste essencialmente de" ou equivalentes poderão estar incluídas dentro de "é composto por" ou equivalentes, onde "consiste essencialmente de" permite a inclusão de substâncias que não afetam materialmente as características da composição para a qual ela se aplica;

"Hidrocarbila" significa um grupo químico (i.e., substituinte) de um composto que contém hidrogênio e átomos de carbono e que é ligado no restante do composto diretamente através de um átomo de carbono. O grupo poderá conter um ou mais átomos, além de carbono e hidrogênio, desde que eles não afetem a natureza essencialmente de hidrocarbila do grupo. Tais substituintes incluem os seguintes:

1. Substituintes de hidrocarbonetos, tais como substituintes alifáticos (por exemplo, alquila ou alquenila), alicíclicos (por exemplo, cicloalquila ou cicloalquenila), núcleos aromáticos substituídos por aromáticos, alifáticos e alicíclicos e semelhantes, assim como substituintes cíclicos, onde o anel é completado através de outra porção do ligante (isto é, quaisquer dois substituintes indicados, em conjunto, poderão formar um grupo alicíclico);

2. Substituintes de hidrocarbonetos substituídos, isto é, aqueles contendo grupos que não são hidrocarbonetos, os quais, no contexto desta invenção, não alteram o caráter predominantemente de hidrocarbila do substituinte. Aqueles adestrados na arte têm conhecimento dos grupos adequados (por exemplo, halo, especialmente cloro e flúor, amino, alcóxila, mercapto, alquil mercapto, nitro, nitroso, sulfoxila, etc.).

"halo" ou "halogeno" inclui flúor, cloro, bromo e iodo;

"Radical aromático carbocíclico policíclico" significa um radical aromático por si próprio que inclui dois ou mais anéis aromáticos fundidos, onde cada anel aromático é constituído somente por átomos de carbono e dois ou mais anéis são fundidos em conjunto, compartilhando átomos de carbono adjacentes;

"Radical aromático policíclico heterocíclico" significa um radical aromático policíclico carbocíclico conforme definido aqui, que inclui pelo menos um heteroátomo ou um ou mais anéis aromáticos;

"Solúvel em óleo" ou "dispersável em óleo", ou termos equivalentes, usados aqui, não necessariamente indicam que os compostos ou aditivos sejam solúveis, dissolvíveis, imiscíveis, ou sejam capazes de serem colocados em suspensão no óleo em todas as proporções. Isto significa, no entanto, que eles são, por exemplo, solúveis ou dispersáveis de forma estável em óleo até um ponto suficiente para exercer o seu efeito pretendido no ambiente no qual o óleo é utilizado. Além disso, a incorporação adicional de outros aditivos poderá também permitir a incorporação de níveis mais elevados de um aditivo específico, se desejado;

"Quantidade maior" significa em excesso de 50% em massa de uma composição;

"Quantidade menor" significa menos de 50% em massa de uma composição, expresso com relação ao aditivo mencionado com relação a massa total de todos os aditivos presentes na composição, reconhecido como o ingrediente ativo do aditivo ou aditivos;

"ppm" significa partes por milhão por massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante;

"KV100" significa viscosidade cinemática a 100 ° C conforme medido pela ASTM D445;

"TBN" significa número total básico conforme medido pela ASTM D 2896;

"Teor de fósforo" é medido pela ASTM D 5185;

"Teor de enxofre" é medido pela ASTM D 2622; e,

"Teor de cinzas sulfatadas" é medido pela ASTM D874.

[0025] Todas as percentagens registradas são em percentagem por massa com base no ingrediente ativo, i.e., sem considerar o veículo ou óleo diluente, a não ser que seja mencionado de outra forma.

[0026] Também deve ser entendido que vários componentes utilizados, essenciais assim como ótimos e costumeiros, poderão reagir sob condições de formulação, estocagem ou uso, e que a invenção também apresenta o produto obtenível ou obtido como resultado de qualquer dessas reações.

[0027] Além disso, deve ser entendido que qualquer quantidade, limite de faixa e proporção superior e inferior apresentados aqui, poderão ser combinados independentemente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0028] As características da invenção que se referem, onde for apropriado, a cada um e a todos os aspectos da invenção, serão agora descritas em maiores detalhes como se segue:

ÓLEO DE VISCOSIDADE LUBRIFICANTE (A)

[0029] O óleo de viscosidade lubrificante (algumas vezes referido como "matéria-prima" ou "óleo básico") é o constituinte líquido principal de um lubrificante, no qual os aditivos e possivelmente outros óleos são misturados, por exemplo, para produzir um lubrificante final (ou composição lubrificante). O óleo básico é útil para produzir concentrados, assim como para produzir composições de óleo lubrificante do mesmo, e poderão ser escolhidos de óleos lubrificantes naturais (vegetais, animais ou minerais) e sintéticos, e misturas dos mesmos.

[0030] Os grupos de matérias-primas conforme definido na publicação do "American Petroleum Institute (API)" "Engine Oil Licensing and Certification System", Industry Services Department, Fourteenth Edition,

December 1996, Addendum 1, December 1998. Tipicamente, a matéria-prima terá uma viscosidade, de preferência, de 3 - 12, mais de preferência, 4 - 10, mais de preferência, 4,5 - 8, mm²/seg (cSt) a 100 ° C.

[0031] Definições para as matérias-primas e óleos básicos nesta invenção são as mesmas que aquelas encontradas na publicação do "American Petroleum Institute (API) "Engine Oil Licensing and Certification System", Industry Services Department, Fourteenth Edition, December 1996, Addendum 1, December 1998. Aa referida publicação categoriza as matérias-primas como se segue:

a) Matérias-primas do Grupo I que contêm menos de 90% de saturados e/ou mais de 0,03% de enxofre e têm um índice de viscosidade maior do que ou igual a 80, e menos de 120, utilizando os métodos de teste especificados na tabela E-1.

b) Matérias-primas do Grupo II que contêm mais de ou igual a 90% de saturados e menos de ou igual a 0,03% de enxofre e têm um índice de viscosidade maior do que a ou igual a 80 e menor do que 120, utilizando os métodos de teste especificados na Tabela E-1.

c) Matérias-primas do Grupo III que contém mais de ou igual a 90% de saturados e menos de ou igual a 0,03% de enxofre e têm um índice de viscosidade maior do que ou igual a 120, utilizando os métodos de teste especificados na tabela E-1.

d) Matérias-primas do Grupo IV que são polialfaolefinas (PAO).

e) Matérias-primas do Grupo V que incluem todas as outras matérias-primas que não são incluídas nos Grupos I, II, III, ou IV.

Tabela E-1: Métodos analíticos para matérias-primas

Propriedade	Método de Teste
Saturados	ASTM D 2007
Índice de viscosidade	ASTM D 2270
Enxofre	ASTM D 2622
	ASTM D 4294
	ASTM D 4927

[0032] De acordo com um aspecto preferido da invenção atual, o óleo de viscosidade lubrificante é constituído por uma matéria-prima do Grupo III. De preferência, o óleo de viscosidade lubrificante é constituído por mais de ou igual a 10% em massa, mais de preferência, mais de ou igual a 20% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual a 25% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual a 30% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual a 40% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual a 45% em massa e de uma matéria-prima do Grupo III, com base na massa total do óleo de viscosidade lubrificante. Ainda mais de preferência, o óleo de viscosidade lubrificante é constituído por mais de 50% em massa, de preferência, mais de ou igual a 60% em massa, mais de preferência, mais de ou igual a 70% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual ao 80% em massa, ainda mais de preferência, mais de ou igual a 90% em massa de uma matéria-prima do Grupo III, com base na massa total do óleo de viscosidade lubrificante. Mais de preferência, o óleo de viscosidade lubrificante consiste essencialmente de uma matéria-prima do Grupo III. No último caso, sabe-se que os aditivos incluídos na composição de óleo lubrificante poderão ser um óleo veículo que não é uma matéria-prima do Grupo III.

[0033] Outros óleos de viscosidade lubrificante que poderiam ser incluídos na composição de óleo combustível são detalhados como se segue:

[0034] Óleos naturais que incluem óleos animais e vegetais (por exemplo, óleo de rícino e óleo de gordura de porco), óleos líquidos de petróleo e óleos lubrificantes minerais hidro- refinados tratados por solvente dos tipos parafínico, naftênico e parafínico-naftênico misturados. Óleos de viscosidade lubrificante derivados de carvão vegetal ou xisto também são óleos básicos úteis.

[0035] Óleos lubrificantes sintéticos incluem óleos de hidrocarbonetos, tais como olefinas polimerizadas e inter- polimerizadas (por exemplo,

polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno, polibutilenos clorados, poli(1-hexenos), poli(1-octenos), poli(1-decenos)); alquil benzenos (por exemplo, dodecilbenzenos, tetradecilbenzenos, dinonilbenzenos, di(2-etilexil) benzenos); polifenóis (por exemplo, bisfenóis, terfenils, polifenóis alquilados); e difenil éteres alquilados e difenil sulfetos alquilados e os derivados, análogos e homólogos dos mesmos.

[0036] Outra classe adequada de óleos lubrificantes sintéticos é constituída pelos ésteres de ácidos dicarboxílicos (por exemplo, ácido ftálico, ácido succínico, ácido alquil succínico e ácido alquenil succínico, ácido maleico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido adípico, dímero do ácido linoleico, ácido malônico, ácidos alquil malônico, ácido alquenil malônico) com uma variedade de álcoois (por exemplo, butil álcool, hexil álcool, dodecil álcool, 2-etilexil álcool, etileno glicol, dietileno glicol mono éter, propileno glicol). Exemplos específicos destes ésteres incluem dibutil adipato, di(2-etilexil)sebaçato, di-n-hexil fumarato, dioctil sebaçato, diisooctil azelato, diisodecil azelato, dioctil ftalato, didecil ftalato, dieicosil sebaçato, o 2-etilexil diéster do dímero do ácido linoleico, e o éster complexo formado pela reação de um mol de ácido sebácico com 2 mols de tetraetileno glicol e 2 mols de ácido 2-etilexanoico.

[0037] Ésteres úteis como óleos sintéticos também incluem aqueles feitos de ácidos e polióis monocarboxílicos C_5 a C_{12} , e poliálcoois, tais como neopentil glicol, trimetilol-propano, pentaeritritol, dipentaeritritol e tripentaeritritol.

[0038] Óleos não refinados, refinados e refinados outra vez, podem ser utilizados nas composições da invenção atual. Os óleos não refinados são aqueles obtidos diretamente de uma fonte natural ou sintética, sem tratamento de purificação adicional. Por exemplo, um óleo de xisto obtido diretamente de operações de retorta, um óleo de petróleo obtido diretamente da destilação e um éster óleo obtido diretamente de um processo de esterificação e usado sem

tratamento adicional, seriam um óleo não refinado. Óleos refinados são semelhantes aos óleos não refinados, exceto que eles foram tratados adicionalmente em uma ou mais etapas de purificação para melhorar uma ou mais das propriedades. Várias de tais técnicas de purificação, tais como destilação, extração por solvente, extração ácida ou básica, filtração e percolação são conhecidos por aqueles adestrados na arte. Os óleos refinados uma outra vez são obtidos por processos semelhantes àqueles usados para a obtenção de óleos refinados, aplicados em óleos refinados que já foram usados em serviço. Tais óleos refinados outra vez também são conhecidos como óleos reprocessados ou reformados e com freqüência, são processados adicionalmente por técnicas para aprovação de aditivos já utilizados e produtos de decomposição do óleo.

[0039] Outros exemplos de óleo básico são óleos básicos gás-para- líquido ("GTL"), i.e. o óleo básico poderá ser um óleo derivado de hidrocarbonetos sintetizados por Fischer-Tropsch, feitos a partir de gás de síntese contendo H₂ e CO usando um catalisador Fischer-Tropsch. Estes hidrocarbonetos, tipicamente requerem um processamento adicional para serem úteis como um óleo básico. Por exemplo, eles poderão, através de métodos conhecidos na arte, ser hidro-isomerizados; hidro-craqueados e hidro- isomerizados; desengraxados; ou hidro-isomerizados e desengraxados.

[0040] O óleo de viscosidade lubrificante também poderá ser composto por uma matéria-prima do Grupo I, Grupo II, Grupo IV ou do Grupo V ou misturas de óleos básicos das matérias-primas mencionadas anteriormente.

[0041] De preferência, a volatilidade do óleo ou mistura de óleo de viscosidade lubrificante, conforme medido pelo teste NOACK (ASTM D 5880), é menor do que ou é igual a 16%, de preferência, menor do que ou igual a 13,5%, de preferência, menor do que ou igual a 12%, mais de preferência, menor do que ou igual a 10%, mais de preferência, menor do que ou igual a 8%. De preferência, o índice de viscosidade (VI) do óleo de

viscosidade lubrificante é pelo menos 95, de preferência, pelo menos 110, mais de preferência, pelo menos 120, ainda mais de preferência, pelo menos 125, mais de preferência, de cerca de 130 a 140.

[0042] O óleo de viscosidade lubrificante é produzido em uma quantidade maior, em combinação com uma quantidade menor do componente aditivo (B), conforme definido aqui e, se necessário, um ou mais co-aditivos, tais como descrito aqui posteriormente, constituindo uma composição de óleo lubrificante. Esta preparação poderá ser feita adicionando-se os aditivos diretamente no óleo ou adicionando-se os mesmos na forma de um concentrado dos mesmos para dispersar ou dissolver o aditivo. Poderão ser adicionados no óleo os aditivos, por quaisquer métodos conhecidos por aqueles adestrados na arte, antes, ao mesmo tempo, ou após a adição de outros aditivos.

[0043] De preferência, o óleo de viscosidade lubrificante está presente em uma quantidade maior do que 55% em massa, mais de preferência, maior do que 60% em massa, ainda mais de preferência, maior do que 65% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante. De preferência, o óleo de viscosidade lubrificante está presente em uma quantidade de menos de 98% em massa, mais de preferência, menos de 95% em massa, ainda mais de preferência, menos de 90% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

[0044] As composições de óleo lubrificante da invenção são constituídas por componentes definidos que poderão ou não ser quimicamente os mesmos antes e depois da mistura com um veículo oleaginoso. Esta invenção inclui composições que são constituídas por componentes definidos antes da mistura, ou depois da mistura, ou ambos, antes e depois da mistura.

[0045] Quando são utilizados concentrados para a produção de composições de óleo lubrificante, eles poderão, por exemplo, ser diluídos com 3 a 100, por exemplo, 5 a 40 partes por massa de óleo de viscosidade lubrificante por parte

por massa do concentrado.

[0046] De preferência, a composição de óleo lubrificante da invenção atual contém níveis baixos de fósforo, especificamente, até 0,12% em massa, de preferência, até 0,11% em massa, mais de preferência, não mais do que 0,10% em massa, ainda mais de preferência, até 0,09% em massa, ainda mais de preferência, até 0,08% em massa, ainda mais de preferência, até 0,06% em massa de fósforo, expresso como átomos de fósforo, com base na massa total da composição.

[0047] Tipicamente, a composição de óleo lubrificante poderá conter níveis baixos de enxofre. De preferência, a composição de óleo lubrificante contém até 0,4, mais de preferência, até 0,3, mais de preferência, até 0,2% em massa de enxofre, expresso como átomos de enxofre, com base na massa total da composição.

[0048] Tipicamente, a composição de óleo lubrificante poderá conter níveis baixos de cinzas sulfatadas. De preferência, a composição de óleo lubrificante contém até, e incluindo, 1,2, mais de preferência, até 1,1, ainda mais de preferência, até 1,0, ainda mais de preferência, até 0,8% em massa de cinzas sulfatadas, com base na massa total da composição.

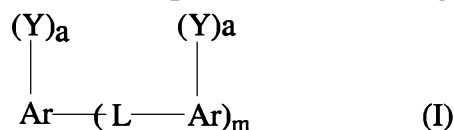
[0049] Adequadamente, a composição de óleo lubrificante poderá ter um número total de bases (TBN) de 4 a 15, de preferência, 5 a 12. Em aplicações de motor diesel de serviço pesado (HDD) o TBN da composição lubrificante varia de cerca de 4 a 12, como 6 a 12. Em uma composição de óleo lubrificante de motor diesel para carro de passageiros (PCDO) e um óleo de motor de carro de passageiros para um motor de ignição por fagulha (PCMO), o TBN do óleo lubrificante varia de cerca de 5,0 a cerca de 12,0, como de cerca de 5,0 a cerca de 11,0.

[0050] De preferência, a composição de óleo lubrificante é de um grau múltiplo identificado pela sigla viscométrica SAE 20WX, SAE 15WX, SAE 10WX, SAE 5WX ou SAE 0WX, onde X representa qualquer dos 20, 30, 40 e

50; as características dos graus viscométricos podem ser encontradas na classificação SAE J300. Em uma realização de cada aspecto da invenção, independentemente das outras realizações, a composição de óleo lubrificante está na forma de um SAE 10WX, SAE 5WX ou SAE 0WX, de preferência, na forma de um SAE 5WX ou SAE 0WX, onde X representa qualquer dos 20, 30, 40 e 50. De preferência, X é 20 ou 30.

COMPONENTE ADITIVO SOLÚVEL EM ÓLEO (B)

[0051] O componente aditivo solúvel em óleo ou dispersável em óleo (B) é obtenível da reação pelo menos de um agente acilante, um agente alquilante ou um agente arilante com um composto da fórmula geral I:



onde:

cada Ar representa independentemente um radical aromático tendo 0 a 3 substituintes escolhidos do grupo que consiste de alquila, alcoxila, alcoxialquila, ariloxila, ariloxialquila, hidroxila, hidroxialquila, halo e combinações dos mesmos; cada L é independentemente um radical de ligação constituído por uma ligação simples carbono-carbono ou um grupo de ligação; cada Y representa independentemente $-\text{OR}^1$ ou um radical da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$, onde:

cada R^1 representa independentemente um grupo alquila C_1 a C_{30} ou um grupo arila; cada X é escolhido independentemente do grupo que consiste de $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$, O e S; cada R^2 , R^3 , R^4 e R^5 , independentemente, representa H, alquila ou arila C_1 a C_6 ; z é 1 a 10 ; n é 0 a 10 quando X é $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$ com a condição de que quando n é 0 então y é 1 ; n é 2 a 10 quando X é O ou S; e y é 1 a 30; cada a é independentemente 0 a 3, com a condição de pelo menos um radical Ar conter pelo menos um grupo Y da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$; e m é 1 a 100.

[0052] O componente aditivo solúvel em óleo (B) é conhecido como

funcionando como um dispersante de fuligem em uma composição de óleo lubrificante, em uso, na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha e ignição por compressão que é alimentado com um combustível de petróleo, i.e., combustível de diesel de petróleo ou gasolina. O componente aditivo solúvel em óleo (B) e o composto da fórmula I poderão ser sintetizados através de procedimentos químicos standard como aqueles apresentados nas solicitações de patentes publicadas U.S. 2006/01189492A e 2008/194438A.

[0053] Os radicais aromáticos, os quais cada Ar da fórmula I, independentemente, poderia representar, incluem:

radicais aromáticos carbocíclicos mononucleares (por exemplo, fenila); radicais aromáticos carbocíclicos polinucleares; radicais aromáticos heterocíclicos mononucleares; ou, radicais aromáticos heterocíclicos polinucleares.

[0054] Os radicais aromáticos carbocíclicos polinucleares incluem: (i) radicais aromáticos carbocíclicos policíclicos, especificamente um radical aromático que inclui dois ou mais anéis fundidos aromáticos, onde cada anel aromático é constituído somente por átomos de carbono e os dois ou mais anéis são fundidos em conjunto compartilhando átomos de carbono adjacente, como por exemplo, naftaleno, antraceno, fenantreno, benzantraceno, dibenzantraceno, crizeno, pireno, benzpireno e coroneno e dímero e homólogos maiores dos mesmos; (ii) radicais aromáticos mononucleares ligados, tais como bifenila; e, (iii) radicais aromáticos carbocíclicos policíclicos, tais como binaftaleno.

[0055] Os radicais heterocíclicos, os quais cada Ar, independentemente, poderia representar, incluem aqueles compostos constituídos por um ou mais anéis aromáticos que incluem pelo menos um heteroatomo escolhido de N, O e S. Os radicais aromáticos heterocíclicos mononucleares (i.e. monocíclicos) são constituídos por pirrola, furano, tiofeno, imidazola, oxazola, tiazola,

pirazola, piridina e pirimidina. Radicais aromáticos heterocíclicos polinucleares incluem: (i) radicais aromáticos heterocíclicos policíclicos, especificamente com radical aromático, que incluem dois ou mais anéis aromáticos fundidos, e pelo menos um dos anéis inclui pelo menos um heteroátomo escolhido de N, O e S, como por exemplo, quinolina, isoquinolina, carbazola, cinolina, ftalazina, quinazolina, quinoxalina e fenantrolina; (ii) radicais aromáticos heterocíclicos mononucleares ligados, tais como biperidila; e, (iii) radicais aromáticos policíclicos heterocíclicos.

[0056] De preferência, cada Ar em um composto da fórmula I representa, independentemente, um radical aromático carbocíclico polinuclear ou um radical aromático hetero- cíclico polinuclear. Mais de preferência, cada Ar em um composto da fórmula I representa independentemente um radical aromático policíclico carbocíclico ou um radical aromático policíclico heterocíclico. Mais de preferência, cada Ar em um composto de fórmula I representa, independentemente, um radical aromático carbocíclico policíclico, especialmente, naftaleno.

[0057] De acordo com uma realização preferida da invenção atual, cada Ar em um composto da fórmula 1 é idêntico. Mais de preferência, cada Ar em um composto da fórmula I representa naftaleno.

[0058] Cada radical aromático (Ar) em um composto da fórmula I poderá ser independentemente insubstituído (exceto para os grupos Y e grupos terminais) ou substituído com um a três substituintes, além dos grupos Y, escolhidos de alquila, alcoxila, alcoxialquila, ariloxila, ariloxialquila, hidroxila, hidroxialquila, halo e combinações dos mesmos. De preferência, cada Ar em um composto da fórmula I é insubstituído, exceto para os grupos Y e os grupos terminais.

[0059] Cada radical de ligação (L) poderá ser o mesmo ou diferente, e pode ser uma ligação simples carbono com carbono entre os átomos de carbono de

radicais adjacentes Ar, ou um grupo de ligação. De preferência, cada radical de ligação (L) independentemente, representa um grupo de ligação conforme definido aqui. Grupos de ligação adequados incluem ligações de alquileno, ligações de éter, ligações de diacila, ligações de éter-acila, ligações de amino, ligações de amido, ligações de carbamido, ligações de uretana e ligações de enxofre. Grupos de ligação preferidos são ligações de alquileno, tais como $-\text{CH}_3\text{CHC}(\text{CH}_3)_2-$, ou $\text{C}(\text{CH}_3)_2-$; ligações de diacila, tais como $-\text{COC}-$ ou $-\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CO}-$; e ligações de enxofre, tais como $-\text{S}_1-$ ou $-\text{S}_x-$. Grupos de ligação mais preferidos são ligações de alquileno, mais de preferência, $-\text{CH}_2-$. Mais de preferência, cada grupo de ligação (L) representa o mesmo grupo de ligação, especialmente em ligações de alquileno, especialmente $-\text{CH}_2-$.

[0060] Cada Y em um composto da fórmula I representa independentemente $-\text{OR}^1$ ou um radical da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$, onde: cada R^1 representa independentemente um grupo alquila C_1 a C_{30} ou um grupo arila; cada X é escolhido independentemente do grupo consistindo de $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$, O e S; cada R^2 , R^3 , R^4 e R^5 representa independentemente H, alquila ou arila C_1 a C_6 ; z é 1 a 10; n é 0 a 10 quando X é $(\text{CR}^4\text{R}^5)_z$ com a condição de que quando n é 0 então y é 1; n é 2 a 10 quando X é O ou S; e y é 1 a 30; com a condição de pelo menos um radical Ar conter pelo menos um grupo Y da fórmula $\text{H}(\text{O}(\text{CR}^2\text{R}^3)_n)_y\text{X}-$ para permitir a reação com pelo menos um agente de acilação, um agente de alquilação ou um agente de arilação.

[0061] De preferência, cada R^1 do radical $-\text{OR}^1$, o qual cada Y poderia independentemente representar, representa independentemente um grupo alquila C_1 a C_{10} , especialmente um grupo alquila C_1 a C_4 (i.e. metila, etila, propila ou butila), especialmente, um grupo metila.

[0062] Cada R^1 do radical $-\text{OR}^1$, o qual cada Y poderia representar independentemente, poderá ser o mesmo ou diferente. Mais de preferência, cada R^1 do radical $-\text{OR}^1$, o qual cada Y poderia independentemente representar, é idêntico. Mais de preferência, cada R^1 do radical $-\text{OR}^1$, o qual

cada Y poderia independentemente representar, representa um grupo metila.

[0063] De preferência, cada R^2, R^3, R^4 e R^5 representa independentemente H ou um grupo alquila C_1 a C_6 (i.e., etila, propila, butila, pentila ou hexila), especialmente hidrogênio. Cada R^2, R^3, R^4 e R^5 poderá ser o mesmo ou diferente. De preferência, cada R^2 e R^3 é idêntico, mais de preferência, cada R^2 e R^3 representa hidrogênio. De preferência, cada R^4 e R^5 é idêntico, mais de preferência, cada R^4 e R^5 representa hidrogênio.

[0064] De preferência, cada X representa independentemente $(CH_2)_z$, O ou S, mais de preferência, O ou S, e especialmente O. Z, quando presente, de preferência, representa 1 a 6. Cada X poderá ser o mesmo ou diferente. De preferência, cada X é idêntico, e mais de preferência, cada X representa oxigênio.

[0065] De preferência, cada y no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)yX-$ representa independentemente 1 a 6, especialmente 1. Mais de preferência, cada y no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)yX-$ é idêntico.

[0066] De preferência, cada n no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)yX-$ representa independentemente 2 a 6, quando X representa O ou S, mais de preferência, cada n representa 2. Mais de preferência, cada n no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)yX-$ é idêntico quando X representa O ou S.

[0067] De preferência, cada a em um composto da fórmula I representa independentemente 1 a 3, especialmente 1. Mais de preferência, cada a em um composto da fórmula I é idêntico. Mais de preferência, cada a em um composto da fórmula I representa 1.

[0068] De preferência, m em um composto da fórmula I é 2 a 25.

[0069] Compostos muito preferidos da fórmula I incluem aqueles onde cada Y é independentemente um radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)yX-$, onde R^2, R^3, n, y e X são conforme definido aqui, mais de preferência, $H(O(CR^2R^3)_n)yO-$ onde y é 1 a 6, mais de preferência, cada Y é $HOCH_2CH_2O-$. De preferência, cada Y é idêntico. Adequadamente, tais

compostos preferidos da fórmula I poderão ser derivados de 2-(2-naftoxi)-etanol, quando Ar representa naftaleno.

[0070] Alternativamente, compostos muito preferidos da fórmula I incluem aqueles onde pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo Y da fórmula $-OR^1$, conforme definido aqui, e pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo Y da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)_yX-$, onde R^2 , R^3 , n, y e X são conforme definido aqui. De preferência, 2% em mols a cerca de 98% em mols, de preferência, de cerca de 40% em mols a cerca de 60% em mols, como de cerca de 65% em mols a cerca de 75% em mols das unidades Y, cada uma delas representa independentemente $H(O(CR^2R^3)_n)_yX-$, onde R^2 , R^3 , em n, y e X são conforme definido aqui, mais de preferência, $H(O(CR^2R^3)_n)_yO-$ onde y é 1 a 6, mais de preferência, $HOCH_2CH_2O-$; e, de cerca de 98% em mols a 2% em mols, de preferência, de cerca de 60% em mols a 40% em mols, tais como de cerca de 35% em mols a cerca de 25% em mols de unidades Y, cada uma delas representa independentemente $-OR^1$, conforme definido aqui e, mais de preferência, $-OCH_3$. De preferência, cada unidade Y representando $H(O(CR^2R^3)_n)_yX-$ é idêntica. De preferência, cada unidade Y representando OR^1 é idêntica. Adequadamente, tais compostos preferidos da fórmula (I) poderão ser derivados de cerca de 65% em mols a cerca de 75% em mols de 2-(2-naftoxi)-etanol e de cerca de 35% em mols a cerca de 25% em mols de 2-metoxi naftaleno, quando Ar representa naftaleno.

[0071] Os métodos para a formação dos compostos da fórmula I devem ser aparentes para aqueles adestrados na arte. Um composto aromático de hidroxila, como naftol, pode ser reagido com um carbonato de alquilenos (por exemplo, carbonato de etileno) para produzir um composto da fórmula $AR-(Y)_a$. De preferência, o composto aromático de hidroxila e carbonato de alquilenos são reagidos na presença de um catalisador básico, como hidróxido de sódio aquoso, em uma temperatura de cerca de 25 a cerca de 300 ° C, de preferência, em uma temperatura de cerca de 50 a cerca de 200 ° C. Durante a

reação, a água poderia ser removida da mistura da reação através de destilação azeotrópica ou outros meios convencionais. Se é desejada a separação do produto intermediário resultante, após o término da reação (indicado pela interrupção da evolução de CO_2), o produto da reação pode ser recolhido, e resfriado para se solidificar. Alternativamente, um composto aromático de hidroxila, como naftol, pode ser reagido com um epóxido, como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno ou óxido de estireno, sob condições semelhantes, para incorporar um ou mais grupos oxi- alquilenos.

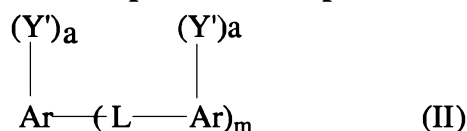
[0072] Para formar um composto da fórmula I, o composto intermediário resultante $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ poderá ser ainda mais reagido com um hidrocarboneto polialogenado (de preferência, dialogenado) (por exemplo, 1-4-diclorobutano, 2,2-dicloropropano, etc), ou uma di- ou poliolefina (por exemplo, butadieno, isopreno, divinil-benzeno, 1,4- hexadieno ,1,5-hexadieno, etc) para produzir um composto da fórmula I tendo um grupo de ligação de alquilenos. A reação dos radicais $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ e uma cetona ou aldeído (por exemplo, formaldeído, acetona, benzofenona, acetofenona, etc.) produzem um composto ligado a alquilenos. Um composto ligado a acila pode ser formado pela reação dos radicais $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ com um diácido ou anidrido (por exemplo, ácido oxálico, ácido malônico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, anidrido succínico, etc). Ligações de sulfeto, polisulfeto, sulfinila e sulfonila poderão ser produzidas pela reação dos radicais $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ com um agente adequado de sulfurização difuncional (por exemplo, mono- cloreto de enxofre, dicloreto de enxofre, cloreto de tionila (SOCl_2), cloreto de sulfurila (SO_2Cl_2), etc). Para produzir um composto da fórmula I com uma ligação de alquilenos éter, os radicais $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ podem ser reagidos com um divinil éter. Os compostos da fórmula I, onde L é uma ligação direta carbono com carbono, poderão ser formados através de uma polimerização de acoplamento oxidativa utilizando-se uma mistura de cloreto de alumínio e cloreto cuproso, conforme descrito, por exemplo, por P. Kovacic, et al., J. Polymer Science: Polymer Chem Ed.,

21,457 (1983). Alternativamente, tais compostos poderão ser formados pela reação dos radicais $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ e o metal alcalino, conforme descrito, por exemplo, em "Catalytic Benzene Coupling on Caesium/Nanoporous Carbon Catalysts", M.G. Stevens, K. M. Sellers, S. Subramoney and H. C. Foley, Chemical Communications, 2679 - 2680 (1988).

[0073] Para formar os compostos preferidos da fórmula (I), tendo um grupo de ligação de alquilenos, mais de preferência, um grupo de ligação de metileno, a base que permanece na mistura da reação $\text{Ar}-(\text{Y})_a$ pode ser neutralizada com um ácido, de preferência com um excesso de ácido (por exemplo, um ácido sulfônico) e reagida com um aldeído, de preferência, formaldeído, e de preferência, na presença de um ácido residual, para produzir um alquilenos, de preferência, um composto com ponte de metileno da fórmula (I). O grau de polimerização dos compostos da fórmula I varia de 2 a cerca de 101 (correspondendo a um valor de m de 1 a cerca de 100), de preferência, de cerca de 2 a cerca de 50, mais de preferência, de cerca de 2 a cerca de 25.

[0074] Para produzir os compostos muito preferidos da fórmula (I), naftiloxietanol sozinho ou uma mistura de naftiloxietanol e 2-metoxinaftaleno podem ser reagidos com formaldeído na presença de um catalisador ácido, de preferência, escolhido de ácido sulfônico solúvel em óleo e catalisador ácido sólido. De preferência, o naftoxietanol é o produto de uma reação de um composto hidroxil-naftileno na presença de um catalisador básico. De preferência, a base restante é neutralizada com um excesso de ácido antes da introdução do formaldeído.

[0075] O componente aditivo (B) solúvel em óleo formado pela reação de um composto da fórmula I com pelo menos um agente de acilação, um agente alquilante e um agente arilante, poderá ser representado pela fórmula geral II:



onde:

cada Y' representa independentemente -OR¹ ou um radical da fórmula $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$; cada Z representa independentemente H, um grupo acila, um grupo poliacila, um grupo éster lactona, um grupo éster ácido, um grupo alquila ou um grupo arila; e Ar, L, X, R¹, R², R³, n, y e a, e R⁴, R⁵, e z quando presentes, são o mesmo conforme definido para um composto da fórmula geral (I), com a condição de pelo menos um radical Ar conter pelo menos um substituinte do grupo Y' da fórmula $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$ na qual Z não é H; e m é 1 a 100.

[0076] Agentes de acilação adequados incluem ácido hidrocarbíl carbônico, halogenetos de ácido hidrocarbíl carbônico, ácido hidrocarbíl sulfônico e halogenetos de ácido hidrocarbíl sulfônico, ácido hidrocarbíl fosfórico e halogenetos hidrocarbíl fosfóricos, hidrocarbíl isocianatos e agentes acilantes hidrocarbíl succínicos. Agentes acilantes preferidos incluem os agentes poliacilantes que produzem grupos substituintes de bis éster, de ácido éster e/ou de lactona éster. Agentes acilantes preferidos são hidrocarbíl isocianatos C₈ e maiores, tais como dodecil isocianato e hexadodecil isocianato e agentes hidrocarbíl acilantes C₈ ou maiores, mais de preferência, agentes acilantes polibutenil succínicos como anidrido polibutenil, ou poliisobutenil succínico (PIBSA). De preferência, o agente acilante hidrocarbíl succínico será derivado de um polialquileno tendo um peso molecular médio (M_n) de cerca de 100 a 5000, de preferência, de cerca de 200 a cerca de 3000, mais de preferência, de cerca de 450 a cerca de 2500. De preferência, o agente acilante hidrocarbíl isocianato será derivado de polialqueno tendo um peso molecular médio (M_n) de cerca de 100 a 5000, de preferência, de cerca de 200 a cerca de 3000, mais de preferência, de cerca de 200 a cerca de 2000.

[0077] Os agentes acilantes podem ser preparados por métodos convencionais conhecidos por aqueles adestrados na arte, tais como os métodos de enxerto de radical, auxiliados por cloro, e térmicos. Os agentes

podem ser mono- ou poli-funcionais. De preferência, os agentes acilantes têm uma funcionalidade menor do que 1,3, onde a funcionalidade (F) é determinada de acordo com a seguinte fórmula:

$$F = (\text{SAP} \times \overline{M}_n) / ((112.200 \times \text{A.I.}) - (\text{SAP} \times \text{MW}))$$

onde SAP é o número de saponificação (i.e., o número de mg de KOH consumidas na neutralização completa dos grupos ácidos em 1 g do produto de reação contendo grupo acila, conforme determinado de acordo com o ASTM D94); \overline{M}_n é o peso molecular médio do polialquileno inicial; A.I. é o ingrediente ativo em percentagem do produto da reação contendo o grupo acila (o restante sendo polialqueno não reagido, agente acilante e diluente); e MW é o peso molecular do grupo acila (por exemplo, 98 para o anidrido succínico).

[0078] Agentes alquilantes adequados incluem álcoois de alcanos C_8 a C_{30} , de preferência, álcoois de alcano C_8 a C_{10} . Agentes arilantes adequados incluem aril mono- ou poli-hidróxido alcano substituído C_8 a C_{30} , de preferência, C_8 a C_{18} .

[0079] As quantidades molares do composto da fórmula (I) e do agente acilante, alquilante e/ou arilante podem ser ajustadas de forma que todos, ou somente uma porção, como 25% ou mais, 50% ou mais ou 75% ou mais dos grupos Y são convertidos em grupos Y'. No caso em que o composto da fórmula (I) tem substituintes hidroxila e/ou alquil hidroxila, e tais compostos são reagidos com um grupo acilante, é possível que todos ou uma porção de tais substituintes hidroxila e/ou alquil hidroxila sejam convertidos em grupos aciloxila ou aciloxila alquila. No caso em que o composto da fórmula (I) tenha substituintes hidroxila e/ou alquil hidroxila, e tais compostos são reagidos com um grupo arilante, é possível que toda ou uma porção de tais substituintes hidroxila e/ou alquil hidroxila sejam convertidos em grupos ariloxila ou ariloxil alquila. Assim sendo, os compostos da fórmula (II) substituídos com grupos acila oxila, acil oxilalquila, ariloxila e/ou ariloxil

alquila são considerados dentro do escopo do componente aditivo (B) solúvel em óleo. Uma forma de sal dos compostos da fórmula (II) na qual Z é um grupo acilante, cujos sais resultam da neutralização com uma base (conforme poderá ocorrer, por exemplo, devido à interação com um detergente metálico, em um pacote aditivo ou um lubrificante formulado) é também considerada como estando dentro do escopo do componente aditivo (B) solúvel em óleo.

[0080] De preferência, o componente aditivo (B) solúvel em óleo é formado pela reação de um agente acilante com um composto da fórmula I. Mais de preferência, o agente acilante é escolhido do grupo (i) um agente acilante hidro- carbil succínico (como um agente acilante polialquil succínico ou um agente acilante polialquênil succínico), de preferência, um agente acilante polibutenil succínico (por exemplo, um anidrido polibutenil ou poli-isobutenil succínico (PIBSA)), derivado de um polialqueno tendo um peso molecular médio (M_n) de cerca de 100 a 5000, de preferência, de cerca de 200 a cerca de 3000, mais de preferência, de cerca de 450 a cerca de 2500; e, (ii) um agente acilante de hidrocarbil isocianato derivado de um polialqueno tendo um peso molecular médio (M_n) de cerca de 100 a 5000, de preferência, de cerca de 200 a cerca de 3000, mais de preferência, de cerca de 200 a cerca de 2000.

[0081] Assim sendo, cada Z em um composto da fórmula II, dependendo da relação molar do agente acilante reagido com o composto da fórmula I, de preferência, independentemente, representa H, um grupo acila, um grupo poliacila, um grupo de éster lactona ou um grupo de éster ácido. Mais de preferência, cada Z representa independentemente H ou é derivável de um agente acilante escolhido do grupo (i) um agente acilante hidrocarbil succínico, conforme definido aqui, ou (ii) um agente acilante hidrocarbil isocianato conforme definido aqui.

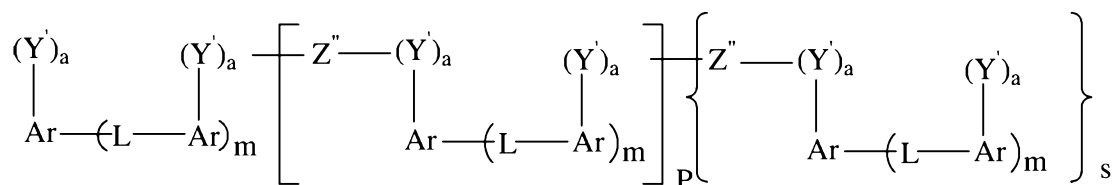
[0082] Assim sendo, cada Y' em um composto da fórmula II, de preferência, representa independentemente $-OR^1$ ou $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX-$, onde cada Z representa independentemente H, um grupo acila, um grupo poliacila, um

grupo de éster lactona ou um grupo de éster ácido. De preferência, cada Z representa independentemente H ou é derivável de um agente acilante escolhido do grupo (i) um agente acilante hidrocarbíl succínico conforme definido aqui, ou (ii) um agente acilante hidrocarbíl isocianato conforme definido aqui.

[0083] Compostos muito preferidos da fórmula II incluem aqueles onde cada Y' é independentemente um radical da fórmula $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$, onde Z, R^2 , R^3 , n, y e X são conforme definido aqui, mais de preferência, $Z(O(CR^2R^3)_n)_yO^-$ onde y é 1 a 6 (de preferência, y é 1), mais de preferência, cada Y' é $ZOCH_2CH_2O^-$. De preferência, cada Z é idêntico. Mais de preferência, cada grupo Y' é idêntico.

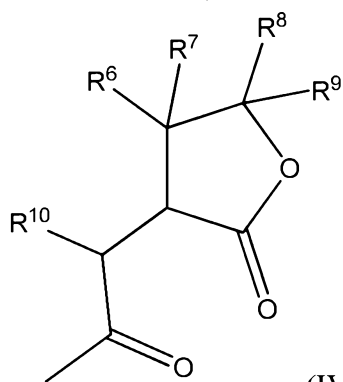
[0084] Alternativamente, os compostos muito preferidos da fórmula II incluem aqueles onde pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo Y' da fórmula $-OR^1$, conforme definido aqui, e pelo menos um radical Ar contém pelo menos um grupo Y' da fórmula $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$, onde Z, R^2 , R^3 , n, y e X são conforme definido aqui. De preferência, 2% em mols a cerca de 98% em mols, de preferência, cerca de 40% em mols a cerca de 60% em mols, como cerca de 65% em mols a cerca de 75% em mols das unidades Y', cada uma delas representa independentemente $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$ conforme definido aqui, mais de preferência, $Z(O(CR^2R^3)_n)_yO^-$ onde y é 1 a 6 (de preferência y é 1), mais de preferência, $ZOCH_2CH_2O^-$; e de cerca de 98% em mols a 2% em mols, de preferência, cerca de 60% em mols a 40% em mols, como cerca de 35% em mols a cerca de 25% em mols das unidades Y', cada uma delas representando independentemente $-OR^1$, conforme definido aqui, mais de preferência, $-OCH_3$. De preferência, cada unidade Y' que representa $Z(O(CR^2R^3)_n)_yX^-$ é idêntica. De preferência, cada unidade Y' e que representa $-OR^1$ é idêntica. De preferência, cada Z é idêntico.

[0085] Uma classe preferida de compostos da fórmula (II) inclui os compostos da fórmula (III):

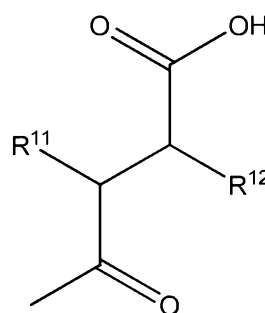


(III)

onde um ou mais Y' são grupos $Z(O(CR_2)_n)_yX-$ nos quais Z é derivado do éster lactona da fórmula IV, éster ácido da fórmula V ou combinações dos mesmos;

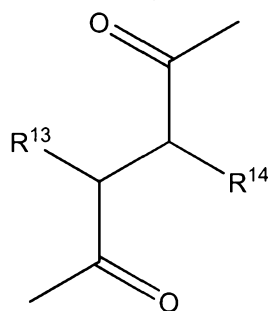


(IV)



(V)

onde $R^6, R^7, R^8, R^9, R^{10}, R^{11}$ e R^{12} são escolhidos independentemente de H, alquila e polialquila e polialquenila contendo até 200 átomos de carbono; e Z'' é bisacila da fórmula VI;



(VI)

onde R^{13} e R^{14} são escolhidos independentemente de H, alquila e polialquila e polialquenila contendo até 300 átomos de carbono; m é 0 a 100; e p e s são cada um deles independentemente cerca de 0 a cerca de 25, com a condição de $p \leq m$; $s \leq m$; e $p + s \geq 1$.

[0086] Compostos preferidos da fórmula (III) são aqueles onde cerca de 2% em mols a cerca de 98% em mols das unidades Y' são $Z(O(CR^2R^3)_n)_yO-$, onde Z é um grupo acila e y é 1 a 6, (de preferência, y é 1), e cerca de 98% em

mols a 2% em mols de unidades Y' são -OR¹, como os compostos da fórmula (III) onde Ar é naftaleno; cerca de 2% em mols a cerca de 98% em mols de unidades Y' são ZOCH₂CH₂O-, cerca de 98% em mols a 2% em mols de unidades Y' são -OCH₃; e L é CH₂. São especialmente preferidos os compostos da fórmula (III) onde Ar é naftaleno; cerca de 40% em mols a cerca de 60% em mols de unidades Y' são ZOCH₂CH₂O-, e cerca de 60% em mols a 40% em mols de unidades Y' são -OCH₃; m é cerca de 2 a cerca de 25; p é 1 a cerca de 10; e s é cerca de 1 a cerca de 10. De preferência, o grupo Z é derivado de um agente acilante polialquênico succínico, que é derivado de polialqueno tendo um Mn de cerca de 100 a cerca de 5000, ou um hidrocarbilo isocianato.

[0087] Os compostos da fórmula (II) podem ser derivados dos precursores da fórmula (I) através da reação dos precursores da fórmula (I) com o agente acilante, de preferência, na presença de um catalisador ácido líquido, como ácido sulfônico, por exemplo, ácido dodecil benzeno sulfônico, ácido paratolueno sulfônico e ou ácido polifosfórico ou um catalisador ácido sólido como Amberlyst-15, Amberlyst-36, zeolitos, argila ácida mineral ou ácido tungstênio polifosfórico; e em uma temperatura de cerca de 0 a cerca de 300 ° C, de preferência, de cerca de 50 a cerca de 250 ° C. Nas condições acima, os agentes acilantes polibutenil succínicos podem formar diésteres, ésteres ácidos ou ésteres de lactona com o composto da fórmula (I).

[0088] Os compostos da fórmula (II) podem ser derivados dos precursores da fórmula (I) através da reação dos precursores da fórmula (I) com o agente alquilante ou agente arilante, de preferência, na presença de trifetilfosfina e dietilazo- dicarboxilato (DEAD), um catalisador ácido líquido, como ácido sulfônico, por exemplo, ácido dodecil benzeno sulfônico, ácido paratolueno sulfônico ou ácido polifosfórico ou um catalisador ácido sólido como Amberlyst-15, Amberlyst-36, zeolito, argila de ácido mineral ou ácido tungstênio polifosfórico; em uma temperatura de cerca de 0 a cerca de 300 °

C, de preferência, de cerca de 50 a cerca de 250 ° C.

[0089] Em uma realização preferida, os compostos da fórmula (II) são o produto da reação de uma mistura dos compostos de naftoxietanol com ponte com metileno e 2-metoxi naftaleno, e um agente acilante escolhido de um agente acilante polialquil succínico e polialquenil succínico, de preferência, derivado de polibuteno tendo um Mn de cerca de 300 a cerca de 5000, de preferência, na presença de um catalisador ácido (de preferência, um catalisador ácido líquido solúvel em óleo ou um catalisador ácido sólido). De preferência, a relação entre o total de mols de radicais acilantes succínicos e o total de mols de radicais naftila é de cerca de 1,10 a cerca de 0,5. De preferência, os compostos de naftoxietanol com ponte com metileno e 2-metoxi naftaleno são o produto de um processo no qual (i) um composto hidroxil-naftileno e carbonato de etileno são reagidos na presença de um catalisador básico para formar o naftoxietanol; (ii) a base é neutralizada com um excesso de ácido para produzir um intermediário; e (iii) o intermediário é reagido com 2-metoxi naftaleno e formaldeído na presença de um ácido residual.

[0090] De preferência, o componente aditivo (B) solúvel em óleo está presente em uma quantidade de 0,005 a 15% em massa, mais de preferência, 0,1 a 5% em massa da composição lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

MOTORES

[0091] As composições de óleo lubrificante da invenção poderão ser utilizadas para a lubrificação de componentes mecânicos do motor, especialmente em motores de combustão interna, como por exemplo, motores de dois ou quatro cilindros, com ignição por fagulha ou ignição por compressão, através da adição da composição no mesmo. Os motores poderão ser motores convencionais de gasolina ou diesel projetados para serem alimentados por gasolina ou diesel de petróleo, respectivamente;

alternativamente, os motores poderão ser modificados especificamente para serem alimentados por um combustível com base em álcool ou combustível biodiesel. De preferência, as composições de óleo lubrificante são lubrificantes do cárter.

[0092] De preferência, a composição de óleo do lubrificante é para uso na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por compressão (motor diesel), e especialmente, um motor de combustão interna de ignição por compressão que é alimentado pelo menos em parte com um combustível de biodiesel. Tais motores incluem motores diesel de carro de passageiros e motores diesel de serviço pesado, como por exemplo, motores encontrados em caminhões de estrada. Mais de preferência, a composição de óleo lubrificante é para uso na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por compressão, de carro de passageiros (i.e. um motor diesel de serviço leve), que é alimentado pelo menos em parte com um combustível de biodiesel, especialmente um motor que utiliza uma injeção posterior do diesel para dentro do cilindro. Mais de preferência, a composição de óleo lubrificante é para uso na lubrificação do cárter dos motores mencionados anteriormente.

[0093] Quando a composição de óleo lubrificante, como um lubrificante de cárter é usada na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por fagulha ou de ignição por compressão que é alimentado pelo menos em parte com um biocombustível, durante a operação do motor o lubrificante é contaminado com o biocombustível e com produtos da decomposição do mesmo. Assim sendo, de acordo com um aspecto preferido da invenção atual, a composição de óleo lubrificante da invenção atual é constituída pelo menos por 0,3, de preferência pelo menos 0,5, mais de preferência pelo menos 1, ainda mais de preferência pelo menos 5, ainda mais de preferência pelo menos 10, ainda mais de preferência, pelo menos 15, mesmo mais de preferência, pelo menos 20% em massa de biocombustível e/ou um produto

da decomposição do mesmo. Apesar da composição de óleo lubrificante poder ser constituída por até 50% em massa de biocombustível e/ou um produto de decomposição do mesmo, de preferência, ela inclui menos de 35, mais de preferência, menos de 30% em massa de biocombustível e/ou de um produto da decomposição do mesmo.

[0094] O biocombustível é constituído por um combustível com base em álcool no caso de motores de combustão interna de ignição por fagulha, de preferência, um combustível de bioálcool, especialmente um combustível de bioetanol.

[0095] O biocombustível é constituído por biodiesel, no caso de motores de combustão interna de ignição por compressão.

BIOCOMBUSTÍVEIS

[0096] Biocombustível significa um combustível de biodiesel, um combustível de bioálcool e um combustível com base em álcool, conforme definido aqui. Os biocombustíveis incluem combustíveis que são produzidos a partir de recursos biológicos renováveis, tais como o combustível de biodiesel conforme definido aqui e o combustível de bioetanol, que poderá ser derivado de açúcar fermentado. O termo biocombustível também inclui um "combustível com base em álcool", como "um combustível com base em etanol", independentemente da fonte de álcool (i.e. o álcool poderá ser derivado de uma fonte biológica renovável ou de uma fonte não renovável, como petróleo).

Combustíveis com base em álcool

[0097] Os combustíveis com base em álcool são utilizados em motores de combustão interna de ignição por fagulha. O combustível com base em álcool poderá incluir um ou mais álcoois escolhidos de metanol, etanol, propanol e butanol. O álcool poderá ser derivado de uma fonte biológica renovável ou uma fonte não renovável, como petróleo. O combustível com base em álcool poderá ser constituído por 100% em volume de um ou mais álcoois (i.e.

álcool puro). Alternativamente, o combustível com base em álcool poderá ser constituído por uma mistura de um álcool e gasolina de petróleo; misturas adequadas incluem 5,10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 85, e 90% em volume de álcool, com base no volume total do álcool e da mistura de gasolina.

[0098] De preferência, o combustível com base em álcool é constituído por um combustível com base em etanol. Mais de preferência, o combustível com base em álcool é constituído por um combustível de bioálcool, especialmente um combustível de bioetanol.

[0099] O combustível de bioetanol é constituído por etanol derivado de uma fonte biológica renovável (i.e. bioetanol), de preferência, etanol derivado somente de uma fonte biológica renovável. O bioetanol poderá ser derivado da fermentação de açúcar e de culturas, tais como de milho, farinha de milho, trigo, capim e sorgo. O combustível de bioetanol poderá ser constituído por 100% em volume de bioetanol (designado como E100); alternativamente, o combustível de bioetanol poderá ser constituído por uma mistura de bioetanol e gasolina de petróleo. A mistura de combustível de bioetanol poderá ter a designação "Exx" onde xx refere-se à quantidade de bioetanol E100 em percentagem por volume, com base no volume total da mistura de combustível de bioetanol. Por exemplo, E10 refere-se a uma mistura de combustível de bioetanol que é constituída por 10% em volume de combustível de bioetanol E100 e 90% em volume de gasolina de petróleo. Para evitar dúvidas, o termo "combustível de bioetanol" inclui combustível de bioetanol puro (i.e. E100) e misturas de combustível de bioetanol constituídas por uma mistura de combustível de bioetanol e combustível de gasolina de petróleo.

[00100] Tipicamente, o combustível de bioetanol é constituído por E100, E95, E90, E85, E80, E75, E70, E65, E60, E55, E50, E45, E40, E35, E30, E25, E20, E15, E10, E8, E6 ou E5. Misturas muito preferidas incluem E85

(ASTM D 5798 (USA)), E10 (ASTM D4806 (USA)) e ES (EN228: 2004 (Europa)).

Combustíveis de biodiesel

[00101] O combustível de biodiesel é constituído pelo menos por um alquil éster, tipicamente um mono-alquil éster, de um ácido graxo de cadeia longa derivável de óleos vegetais ou gorduras animais. De preferência, o combustível de bio- diesel é constituído por um ou mais metil ou etil ésteres de tais ácidos graxos de cadeia longa, especialmente um ou mais metil ésteres.

[00102] Os ácidos graxos de cadeia longa tipicamente são constituídos por cadeias longas que incluem átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. De preferência, os ácidos graxos de cadeia longa incluem 10 a 30, mais de preferência, 14 a 26, mais de preferência, 16 a 22 átomos de carbono. Os ácidos graxos muito preferidos incluem o ácido palmítico, o ácido esteárico, o ácido oleico e o ácido linoleico.

[00103] O combustível de biodiesel poderá ser derivado da esterificação ou transesterificação de um ou mais óleos vegetais e gorduras animais, tais como o óleo de milho, óleo de caju, óleo de cereais, óleo de tremoços, óleo "kenaf", óleo de calendula, óleo de algodão, óleo de cânhamo, óleo de soja, óleo de linhaça, óleo de amêndoa, óleo de "euphorbia", óleo de semente de abóbora, óleo de palmeira, óleo de colza, azeite, óleo de terebentina, óleo de girassol, óleo de arroz, óleo de sésamo ou óleo de algas. Os óleos vegetais preferidos incluem óleo de palmeira, óleo de colza e óleo de soja.

[00104] Geralmente, um combustível de biodiesel puro que atende as especificações standard do ASTM D 6751-08 (USA) ou as especificações standard da EN 14214 (Européia) é designado como B100. Um combustível de biodiesel puro poderá ser misturado com um combustível de diesel de petróleo para formar uma mistura de biodiesel que poderá reduzir as emissões e melhorar o desempenho do motor. Tais misturas de biodiesel recebem a designação "Bxx" onde xx refere-se à quantidade do biodiesel B100 em

percentagem por volume, com base no volume total da mistura de biodiesel. Por exemplo, B10 refere-se a uma mistura de biodiesel que é constituída por 10% em volume de combustível biodiesel B100 e 90% em volume de combustível de biodiesel puro (i.e. B100) e misturas do combustível de biodiesel constituídas por uma mistura de combustível de biodiesel e combustível de diesel de petróleo.

[00105] Tipicamente, o combustível de biodiesel é constituído por um B00, B95, B90, B85, B80, B75, B70, B65, B60, B55, B45, B40, B35, B30, B25, B20, B15, B10, B8, B6, B5, B4, B3, B2, ou B1. De preferência, o combustível de biodiesel recebe uma designação B50 ou menor, mais de preferência, um B5 a B40, ainda mais de preferência, B5 a B40, mais de preferência, B5 a B20.

CO-ADITIVOS

[00106] De preferência, a composição de óleo lubrificante é ainda constituída por um ou mais co-aditivos em uma quantidade menor, além do componente aditivo (B), escolhidos de dispersantes sem cinzas, detergentes metálicos, inibidores de corrosão, antioxidantes, depressores de ponto de escoamento, agentes anti-desgaste, modificadores de atrito, desemulsificadores, agentes anti-espumantes e modificadores de viscosidade.

[00107] Os co-aditivos, com quantidades efetivas representativas que também poderão estar presentes, diferentes do componente aditivo (B), são listados abaixo. Todos os valores de listados são mencionados como percentagem em massa de ingrediente ativo.

<u>Aditivo</u>	<u>% em massa</u> (Genérico)	<u>% em massa</u> (Preferido)
Dispersante isento de cinza	0,1 - 20	1 - 8
Detergentes metálicos	0,1 - 15	0,2 - 9
Modificador de atrito	0 - 5	0 - 1,5
Inibidor de corrosão	0 - 5	0 - 1,5
Ditiofosfato diidrocarbíl metálico	0 - 10	0 - 4
Antioxidantes	0 - 5	0,01 - 3
Depressor de ponto de escoamento	0,01 - 5	0,01 - 1,5
Agente anti-espumante	0 - 5	0,001 - 0,15
Agentes suplementares anti-desgaste	0 - 5	0 - 2

Modificador de Viscosidade (1)	0 - 6	0,01 - 4
Óleo base Mineral ou Sintético	Resto	Resto

(1) modificadores de viscosidade são utilizados somente em óleos com graus múltiplos

[00108] A composição final do óleo lubrificante, tipicamente feito misturando-se cada aditivo no óleo básico, poderá conter de 5 a 25, de preferência, 5 a 18, tipicamente, 7 a 15% em massa de co-aditivos, o restante sendo óleo de viscosidade lubrificante.

[00109] Os co-aditivos mencionados acima são discutidos em maiores detalhes como se segue; conforme é conhecido na arte, alguns aditivos podem produzir uma multiplicidade de efeitos, como por exemplo, um só aditivo poderá agir como um dispersante e como um inibidor de oxidação.

[00110] Um dispersante é um aditivo cuja função principal é manter as contaminações sólidas e líquidas em suspensão, dessa forma neutralizando as mesmas e reduzindo os depósitos no motor, ao mesmo tempo que reduzem a deposição de borra. Por exemplo, um dispersante mantém em suspensão as substâncias insolúveis em óleo que resultam da oxidação durante o uso do lubrificante, dessa forma evitando a floculação da borra e a precipitação ou deposição sobre partes metálicas do motor.

[00111] Os dispersantes usualmente são "isentos de cinza", conforme mencionado acima, sendo materiais orgânicos não metálicos que não formam substancialmente nenhuma cinza durante a combustão, ao contrário dos materiais que contêm metal, e portanto formam cinza. Eles são constituídos por uma cadeia longa de hidrocarbonetos com uma cabeça polar, a polaridade sendo derivada da inclusão, por exemplo, de um átomo de O, P ou N. O hidrocarboneto é um grupo oleofílico que confere solubilidade ao óleo, tendo, por exemplo, 40 a 500 átomos de carbono. Assim sendo, os dispersantes isentos de cinza poderão ser constituídos por uma estrutura básica polimérica solúvel em óleo.

[00112] Uma classe preferida de polímeros de olefina é constituída por

polibutenos, especificamente poliisobutenos (PIB) ou poli-n-butenos, tais como os que poderiam ser preparados por polimerização de uma corrente de refinaria C4.

[00113] Os dispersantes incluem, por exemplo, derivados de ácidos carboxílicos de cadeia longa substituídos por hidrocarbonetos, exemplos sendo derivados de ácido succínico substituído por hidrocarbila de peso molecular elevado. Um grupo de dispersantes que deve ser mencionado é constituído por succinimidas substituídas por um hidrocarboneto, feitas, por exemplo, pela reação dos ácidos acima (ou derivados) com um composto contendo nitrogênio, vantajosamente uma poliamina de polialquilenos, como poliamina de polietileno. São especialmente preferidos os produtos da reação de poliaminas de polialquilenos com anidridos alquênico succínicos, tais como aqueles descritos nas US-A-3.202.678; 3.154.560; 3.172.892; 3.024.195; 3.024.237; 3.219.666; e 3.216.936, que poderão ser tratados posteriormente para melhorar as suas propriedades, tais como os boratados (conforme descrito nas US-A-3.087.936 e 3.254.025) fluoretados e oxilados. Por exemplo, a boratação poderá ser feita tratando-se um dispersante acima contendo nitrogênio com um composto de boro escolhido de óxido de boro, halogenetos de boro, ácidos de boro e ésteres de ácidos de boro.

[00114] De preferência, a composição de óleo lubrificante inclui um composto contendo boro solúvel em óleo, especialmente um dispersante boratado. De preferência, o dispersante boratado é constituído por um dispersante boratado contendo nitrogênio isento de cinza, tais como uma polialquênico succinimida boratada, especialmente uma poliisobutenil succinimida boratada.

[00115] Um detergente é um aditivo que reduz a formação de depósitos no pistão, como por exemplo, depósitos de verniz e laca de alta temperatura, em motores; normalmente ele tem propriedades de neutralização de ácido e é capaz de manter os sólidos finamente divididos em suspensão. A maior parte

dos detergentes são baseadas em "sabões" metálicos que são sais metálicos de compostos orgânicos acidulados.

[00116] Os detergentes geralmente são constituídos por uma cabeça polar com uma cauda hidrófoba comprida, a cabeça polar sendo constituída por um sal metálico de um composto orgânico acidulado. Os sais poderão conter uma quantidade substancialmente estequiométrica do metal quando eles são usualmente descritos como sais normais ou neutros e tipicamente teriam um número básico total ou TBN (conforme poderia ser medido pelo ASTM D2896) de 0 a 80. Grandes quantidades de uma base metálica podem ser incluídas pela reação de um excesso de um composto metálico, como um óxido ou hidróxido, com um gás ácido como dióxido de carbono. O detergente com excesso de base resultante constitui o detergente neutralizado como uma camada externa de uma micela de base metálica (por exemplo carbonato). Tais detergentes com base em excesso poderão ter um TBN de 150 ou maior, e tipicamente, de 250 a 500 ou mais.

[00117] Detergentes que poderiam ser utilizados, incluem sulfonatos com excesso de base e neutros solúveis em óleo, fenatos, fenatos sulfurizados, tiofosfonatos, salicilatos, naftenatos e outros carboxilatos solúveis em óleo de um metal, especialmente os metais alcalinos ou alcalino terrosos, como por exemplo, sódio, potássio, lítio, cálcio e magnésio. Os metais mais comumente usados são cálcio e magnésio, que poderão estar ambos presentes em detergentes usados em um lubrificante, e misturas de cálcio e/ou magnésio com sódio.

[00118] Detergentes metálicos especialmente preferidos são salicilatos metálicos alcalinos ou alcalino terrosos neutros e superbásicos tendo um TBN de 50 a 450, de preferência, um TBN de 50 a 250. Detergentes de salicilato altamente preferidos incluem salicilatos metálicos e alcalino terrosos, especialmente de magnésio e cálcio, especialmente, salicilatos de cálcio. De preferência, o detergente de salicilato metálico alcalino ou alcalino terroso é o

único detergente na composição de óleo lubrificante.

[00119] Modificadores de atrito incluem gliceril mono-ésteres de ácidos graxos maiores, por exemplo, gliceril mono-oleato; ésteres de ácidos policarboxílicos de cadeia longa com dióis, por exemplo, o butanodiol e um éster de ácido graxo insaturado dimerizado; compostos de oxazolina; e mono-aminas alquil substituídas alcoxiladas, diaminas e alquil éter aminas, por exemplo, amina de sebo etoxilada e éter amina de sebo etoxilada.

[00120] Outros modificadores de atrito conhecidos são constituídos por compostos organo-molibdênio solúveis em óleo. Tais modificadores de atrito de organo-molibdênio também fornecem créditos antioxidantes e anti-desgaste para uma composição de óleo lubrificante. Compostos organo-molibdênio solúveis em óleo têm um núcleo de molibdênio- enxofre. Como exemplos podem ser mencionados ditio- carbamatos, ditiofosfatos, ditiofosfinatos, xantatos, tio- xantatos, sulfetos, e misturas dos mesmos. São especialmente preferidos os ditiocarbamatos de molibdênio, dialquil ditiofosfatos, alquil xantatos e alquil tioxantatos. O composto de molibdênio é dinuclear ou trinuclear.

[00121] Uma classe de compostos organo- molibdênio preferidos úteis em todos os aspectos da invenção atual são os compostos de molibdênio trinucleares da fórmula $Mo_3S_kL_nQ_z$ e misturas dos mesmos, onde L são ligantes escolhidos independentemente tendo grupos organo com um número suficiente de átomos de carbono para fazer com que os compostos sejam solúveis ou dispersáveis no óleo, n é 1 a 4, k varia de 4 até 7, Q é escolhido do grupo de compostos doadores de elétrons neutros tais como água, aminas, álcoois, fosfinas, éteres, e z varia de 0 a 5 e inclui valores não estequiométricos. Pelo menos 21 átomos de carbono no total devem estar presentes entre todos os grupos organo de ligantes, como pelo menos 25, pelo menos 30, ou pelo menos 35 átomos de carbono.

[00122] Os compostos de molibdênio poderão estar presentes em uma

composição de óleo lubrificante com uma concentração na faixa de 0,1 a 2% em massa, ou fornecendo pelo menos 10, como 50 a 2.000 ppm por massa de átomos de molibdênio.

[00123] De preferência, o molibdênio do composto de molibdênio está presente em uma quantidade de 10 a 1500, como 20 a 1000, mais de preferência, 30 a 750 ppm com base no peso total da composição de óleo lubrificante. Para algumas aplicações, o molibdênio está presente em uma quantidade maior do que 500 ppm.

[00124] Antioxidantes, algumas vezes referidos como inibidores de oxidação; eles aumentam a resistência da composição à oxidação e poderão trabalhar em combinação com e modificando peróxidos, para fazer com que os mesmos se tornem inertes, através da decomposição dos peróxidos, ou fazendo com que o catalisador de oxidação fique inerte. A deterioração oxidativa pode ser evidenciada pela borra no lubrificante, depósitos semelhantes a verniz sobre as superfícies metálicas, e pelo aumento da viscosidade.

[00125] Eles poderão ser classificados como varredores de radical (por exemplo, fenóis estericamente obstruídos, aminas aromáticas secundárias, e sais de organo-cobre); elementos de decomposição de hidroperóxido (por exemplo, aditivos de organo-enxofre e um organo-fósforo); e multifuncionais (por exemplo, diidro carbil ditio fosfatos, os quais poderão também funcionar como aditivos anti-desgaste, e compostos de organo-molibdênio, que poderão também funcionar como modificadores de atrito e aditivos anti-desgaste).

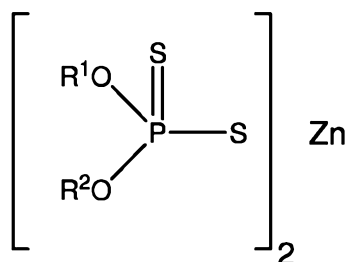
[00126] Exemplos de antioxidantes adequados são escolhidos de antioxidantes contendo cobre, antioxidantes contendo enxofre, antioxidantes aromáticos contendo amina, antioxidantes fenólicos obstruídos, derivados de ditiofosfatos, tiocarbamatos metálicos, e compostos contendo molibdênio. Antioxidantes preferidos são antioxidantes aromáticos contendo amina, compostos contendo molibdênio e misturas dos mesmos, e especialmente, antioxidantes aromáticos contendo amina. De preferência, um antioxidante

está presente na composição de óleo lubrificante.

[00127] Agentes anti-desgaste reduzem o atrito e o desgaste excessivo e usualmente são baseados em compostos que contêm enxofre ou fósforo ou ambos, por exemplo, que são capazes de depositar filmes de polisulfetos sobre as superfícies envolvidas. São dignos de menção os sais metálicos de diidro carbil ditiofosfato, onde o metal poderá ser um metal alcalino ou alcalino terroso, ou alumínio, chumbo, estanho, molibdênio, manganês, níquel, cobre, ou de preferência, zinco.

[00128] Os sais metálicos de diidro carbil ditiofosfato poderão ser preparados de acordo com técnicas conhecidas, primeiramente formando um ácido diidro carbil ditiofosfórico (DDPA), usualmente pela reação de um ou mais álcoois ou um fenol com P₂S₅ e então a neutralização do DDPA formado com um composto metálico. Por exemplo, um ácido ditio-fosfórico poderá ser feito pela reação de misturas de álcoois primários e secundários. Alternativamente, ácidos ditio-fosfóricos múltiplos podem ser preparados onde os grupos hidrocarbila em um são totalmente secundários em caráter e os grupos hidrocarbila nos outros são totalmente primários em caráter. Para produzir o sal metálico, qualquer composto metálico básico ou neutro poderia ser usado, mas os óxidos, hidróxidos e carbonatos são mais geralmente utilizados. Aditivos comerciais freqüentemente contêm um excesso de metal devido ao uso de um excesso do composto de metal básico na reação de neutralização.

[00129] Os sais metálicos preferidos de diidro carbil ditiofosfato são os diidro carbil ditiofosfatos de zinco (ZDDP) que são sais solúveis em óleo de ácidos diidro carbil ditiofosfóricos e poderão ser representados pela seguinte fórmula:



onde R¹ e R² poderão ser o mesmo ou radicais hidrocarbila diferentes contendo 1 a 18, de preferência, 2 a 12 átomos de carbono, e incluem radicais tais como os radicais alquila, alquenila, arila, arilalquila, alcarila e cicloalifáticos. São especialmente preferidos como grupos R¹ e R² os grupos alquila de 2 a 8 átomos de carbono, especialmente os grupos alquila primários (i.e., R¹ e R² são derivados predominantemente de álcoois primários). Assim sendo, os radicais poderão, por exemplo, ser etila, n-propila, i-propila, n-butila, isobutila, sec-butila, amila, n-hexila, i-hexila, n-octila, decila, dodecila, octadecila, 2-etilexila, fenila, butil-fenila, cicloexila, metilciclopentila, propenila, butenila. Para obter a solubilidade do óleo, o número total de átomos de carbono (i.e. R¹ e R²) no ácido ditiofosfórico geralmente será em torno de 5 ou maior. De preferência, o diidro carbil ditiofosfato de zinco é composto por um dialquil ditiofosfato de zinco.

[00130] De preferência, a composição de óleo lubrificante contém uma quantidade de sal metálico de diidro carbil ditiofosfato que introduz 0,02 a 0,10% em massa, de preferência, 0,02 a 0,09% em massa, de preferência, 0,02 a 0,08% em massa, mais de preferência, 0,02 a 0,06% em massa de fósforo na composição.

[00131] Para limitar a quantidade de fósforo introduzido na composição de óleo lubrificante a não mais do que 0,10% em massa, o sal metálico de diidro carbil ditiofosfato, de preferência, deve ser adicionado na composição de óleo lubrificante em quantidades não maiores do que 1,1 a 1,3% em massa (a.i.), com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

[00132] Exemplos de agentes anti-desgaste isentos de cinza incluem 1,2,3-triazolas, benzotriazolas, ésteres de ácido graxo sulfurizado, e derivados de ditiocarbamato.

[00133] Inibidores de ferrugem e corrosão servem para proteger as superfícies contra ferrugem e/ou corrosão. Como inibidores de ferrugem devem ser mencionados os polioxialquilenos polióis não iônicos e ésteres dos

mesmos, polioxialquilenos fenóis, tiadiazolas e ácidos alquil sulfônicos aniônicos.

[00134] Depressores de ponto de escoamento, conhecidos de outra forma como promotores de fluxo de óleo lubrificante, reduzem a temperatura mínima na qual o óleo escoará ou pode ser derramado. Tais aditivos são bem conhecidos. São típicos destes aditivos os copolímeros de dialquil fumarato/vinil acetato C₈ a C₁₈ e polialquilmecrilatos.

[00135] Aditivos do tipo polisiloxano, por exemplo, óleo de silicone ou polidimetil siloxano, podem fornecer um controle da espuma.

[00136] Poderia ser usada uma pequena quantidade de um componente desemulsificante. Um componente preferido desemulsificante é descrito na EP-A- 30.522. Ele é obtido pela reação de um óxido de alquilenos com um subproduto obtido pela reação de um bis-epóxido com um álcool poliídrico. O desemulsificante deve ser usado em um nível que não exceda a 0,1% em massa do ingrediente ativo. Uma quantidade de tratamento de 0,001 a 0,05% em massa de ingrediente ativo é conveniente.

[00137] Modificadores de viscosidade (ou promotores de índice de viscosidade) fornecem uma capacidade operacional em alta e baixa temperatura para um óleo lubrificante. Os modificadores de viscosidade que também funcionam como dispersantes, são também conhecidos e poderiam ser preparados conforme descrito acima para dispersantes isentos de cinza. Em geral, estes modificadores de viscosidade dispersantes são polímeros funcionalizados (por exemplo, interpolímeros de etileno-propileno enxertados posteriormente com um monômero ativo, como anidrido maleico) que são então derivados com, por exemplo, um álcool ou amina.

[00138] O lubrificante poderá ser formulado com ou sem um modificador de viscosidade convencional e com ou sem um modificador de viscosidade dispersante. Compostos adequados para uso como modificadores de viscosidade geralmente são polímeros de hidrocarbonetos com um peso

molecular elevado, incluindo poliésteres. Os polímeros de modificação de viscosidade solúveis em óleo geralmente têm pesos moleculares médios pesados de 10.000 a um milhão, de preferência, 20.000 a 500.000, os quais poderão ser determinados por cromatografia de permeação por gel ou através de varredura por luz.

[00139] Os aditivos poderão ser incorporados em um óleo de viscosidade lubrificante (também conhecido como óleo básico) de qualquer forma conveniente. Assim sendo, cada aditivo pode ser adicionado diretamente no óleo através de dispersão ou dissolução do mesmo no óleo no nível desejado de concentração. Tal mistura poderá ocorrer na temperatura ambiente ou em uma temperatura elevada. Tipicamente, um aditivo é disponível como uma mistura com um óleo básico de forma que o manuseio do mesmo seja mais fácil.

[00140] Quando é utilizada uma quantidade de aditivos, poderá ser desejável, apesar de não ser essencial, preparar-se um ou mais pacotes de aditivos (também conhecidos como composições ou concentrados de aditivo) constituídos por aditivos e um diluente, que pode ser um óleo básico, através do que os aditivos, com exceção dos modificadores de viscosidade, modificadores multifuncionais de viscosidade e depressoires de ponto de escoamento, podem ser adicionados simultaneamente no óleo básico para formar a composição de óleo lubrificante. A dissolução do pacote aditivo no óleo de viscosidade lubrificante poderá ser facilitada por diluente ou solvente e a mistura acompanhada com aquecimento suave, mas isto não é essencial. O pacote de aditivos tipicamente será formulado para conter um aditivo em quantidades apropriadas para fornecer a concentração desejada na formulação final, quando o pacote de aditivos é, são combinados com uma quantidade predeterminada de óleo de viscosidade lubrificante. Assim sendo, um ou mais detergentes poderão ser adicionados a quantidades pequenas de óleo básico ou outros solventes compatíveis (tais como o óleo de veículo ou óleo diluente)

juntamente com outros aditivos desejáveis, para formar pacotes aditivos contendo 2,5 a 90, de preferência, de 5 a 75, mais de preferência, de 8 a 60% em massa, com base na massa do pacote aditivo, de aditivos com base no ingrediente ativo, nas proporções apropriadas. As formulações finais tipicamente poderão conter 5 a 40% em massa do pacote aditivo, o restante sendo óleo de viscosidade lubrificante.

EXEMPLOS

[00141] A invenção será agora especialmente descrita nos exemplos seguintes, que não se destinam a limitar o escopo das reivindicações apresentadas aqui.

Estabilidade oxidativa: Teste de Oxidação da Superfície Quente

[00142] A estabilidade oxidativa é medida utilizando-se o Teste de Oxidação de Superfície Quente que determina o tempo de indução da oxidação (OIT) de uma composição de óleo lubrificante através de calorimetria de varredura de diferencial de pressão (PDSC).

[00143] Uma amostra medida (3 mg) de uma composição de óleo lubrificante é colocada em uma célula de teste de um calorímetro de Varredura Diferencial de Pressão (Netzsch 204 HPDSC) e a célula é pressurizada a 100 psi (689 kPa) com ar seco limpo. A célula é então aquecida com uma velocidade de 40 ° C por minuto, até ser atingida a temperatura de teste isotérmico de 210 ° C e a amostra é mantida nesta temperatura por um máximo de 240 minutos. O calorímetro produz um valor do OIT, i.e., o tempo que a amostra leva para se oxidar; um OIT maior indica que a amostra é mais estável à oxidação do que uma amostra tendo um OIT menor.

[00144] A não ser que seja especificado de outra forma, todos os aditivos descritos nos exemplos são disponíveis como aditivos standard de companhias de aditivos lubrificantes, tais como, por exemplo, a Infineum UK Ltd, Lubrizol Corporation and Afton Chemicals Corporation.

Exemplos

[00145] Uma série de composições de óleo lubrificante de graus múltiplos 5W-30 (0,08% em massa de P), conforme detalhado na Tabela 1, foram preparados misturando-se uma matéria-prima básica do Grupo III com aditivos conhecidos, incluindo um detergente de sulfonato de cálcio super básico (TBN 310) um detergente de fenato de cálcio super básico (TBN 150), um dispersante derivado de poliisobutileno não boratado, ZDDP, um antioxidante aminico e um concentrado modificador de viscosidade (Infineum SV201®).

[00146] O lubrificante comparativo 1 não inclui um componente aditivo (B) solúvel em óleo, conforme definido aqui, enquanto o lubrificante 1 inclui o componente aditivo B solúvel em óleo, derivado da reação de 2-(2-naftoxi)-álcool, um aldeído e um agente acilante (Infineum C 9290® disponível da Infineum UK Ltd - 3% em massa, que representa 1,2% em massa de ingrediente ativo). O tempo de indução da oxidação para cada lubrificante foi determinado da seguinte forma: (a) pela ausência de combustível biodiesel; e, (b) pela presença de 10% de combustível biodiesel B50. Os resultados também são detalhados na Tabela 1.

	Lubrificante Comparativo 1 (% em massa)	Lubrificante 1 (% em massa)	Lubrificante Comparativo 1 (% em massa)	Lubrificante 1 (% em massa)
Dispersante	5,50	5,50	5,50	5,50
Detergente de sulfonato de cálcio (TBN 310)	0,90	0,90	0,90	0,90
Detergente fenato de cálcio (TBN 310)	2,00	2,00	2,00	2,00
Antioxidante	1,00	1,00	1,00	1,00
ZDDP	1,0	1,0	1,0	1,0
Concentrado modificador de viscosidade (SV 201)	5,5	5,5	5,5	5,5
Componente aditivo B (C9290)	-	3,0	-	3,0
Biodisel B50	0	0	10	10

Matéria prima básica do Grupo III	Restante	Restante	Restante	Restante
Tempo de indução de oxidação (min.)	94,9	92,8	67,6	95,7

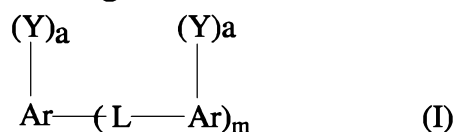
[00147] Os resultados ilustram que cada um dos lubrificantes (Lubrificante comparativo 1 e Lubrificante 1) demonstraram desempenho de oxidação comparável na ausência do combustível biodiesel, independentemente do componente aditivo B estar presente na composição de óleo lubrificante. No entanto, na presença do combustível de biodiesel, o controle de oxidação é significativamente maior para um lubrificante que inclui um componente aditivo B solúvel em óleo (Lubrificante 1) comparado com um lubrificante que não inclui o componente aditivo B solúvel em óleo (Lubrificante comparativo 1). Conforme esperado, o controle de oxidação para todos os lubrificantes caiu na presença do combustível biodiesel, em comparação com a ausência do combustível biodiesel.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de óleo lubrificante, sendo constituída por:

(A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior em excesso de 50% em massa da composição de óleo lubrificante; e,
a composição de óleo lubrificante sendo contaminada com pelo menos 0,3% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante de um combustível de biodiesel que é pelo menos um alquil éster de um ácido graxo de cadeia longa C₁₀ a C₃₀ derivado de óleos vegetais ou gorduras animais; a composição de óleo lubrificante caracterizada pelo fato de ser constituída por:

(B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo (B) como um aditivo em uma quantidade menor de 0,1 a 15% em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, em que o componente aditivo (B) é obténível pela reação de um agente acilante polibutenil succínico derivado de um polialquileno tendo um peso molecular médio (Mn) na faixa de 100 a 5000, com um composto da fórmula geral I:



onde:

cada Ar, independentemente, representa naftaleno insubstituído, exceto para os grupos Y e grupos terminais;

cada L, independentemente, representa um grupo de ligação de alquileno C₁ a C₆;

cada Y, independentemente, representa -OR¹ ou um radical da fórmula H(O(CR²R³)_n)_yO-, onde: cada R¹ representa independentemente um grupo alquila C₁ a C₁₀; cada R² e R³ independentemente representa H ou grupo alquila C₁ a C₆; n é 2 a 10; e y é 1 a 30; cada a é independentemente 0 a 3, com a condição de que pelo menos um radical Ar contenha pelo menos um

grupo Y da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)_yO-$; e m é 1 a 100.

2. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que cada L em um composto da fórmula I representa um grupo de ligação alquilenos C_1 a C_6 idêntico.

3. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que cada L em um composto da fórmula I representa um grupo de ligação $-CH_2-$.

4. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que cada R^2 e R^3 em um composto da fórmula I é idêntico.

5. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que cada R^2 e R^3 em um composto da fórmula I representa H.

6. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que cada n no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)_yO-$ em um composto da fórmula I representa independentemente 2 a 5.

7. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que cada n representa 2.

8. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que cada y no radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)_yO-$ em um composto da fórmula I representa independentemente 1 a 6.

9. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que cada y representa 1.

10. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que o radical da fórmula $H(O(CR^2R^3)_n)_yO-$, o qual Y pode representar em um composto da fórmula I, é $HOCH_2CH_2O-$.

11. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que cada a em um composto da fórmula I representa independentemente 1 a 3.

12. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que cada a representa 1.

13. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que m em um composto da fórmula I é 2 a 25.

14. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que cada R¹ do radical OR¹, o qual Y pode representar em um composto da fórmula I, é idêntico.

15. Composição de óleo lubrificante, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que cada R¹ do radical OR¹ representa metila.

16. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que cada Y em um composto da fórmula I é independentemente um radical de fórmula H(O(CR²R³)_n)_yO-, em que R², R³, n e y são como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

17. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizada pelo fato de pelo menos um radical Ar em um composto da fórmula I conter pelo menos um grupo Y da fórmula -OR¹, onde 40% em mols a 60% em mols dos grupos Y em um composto da fórmula I cada um deles, independentemente, representar H(O(CR²R³)_n)_yO- conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15, e 60% em mols a 40% em mols de grupos Y em um composto da fórmula I, cada um deles, independentemente, representar -OR¹ conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15.

18. Composição de óleo lubrificante, de acordo com qualquer

uma das reivindicações 1 a 17, caracterizada pelo fato de que o componente aditivo B solúvel em óleo ou dispersável em óleo está presente em uma quantidade de 0,1 a 5% em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

19. Método para a lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por compressão, que é alimentado combustível de biodiesel, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 18 compreendendo operar o motor com uma composição de óleo lubrificante, que é constituída por: (A) um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior em excesso de 50% em massa da composição de óleo lubrificante; e, caracterizado pelo fato de que a composição de óleo lubrificante sendo constituída de (B) um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 18, como um componente aditivo, em uma quantidade menor de 0,1 a 15% em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

20. Uso de um componente aditivo (B) solúvel em óleo ou dispersável em óleo como definido nas reivindicações 1 a 18, na lubrificação de um motor de combustão interna de ignição por compressão, que é alimentado com um combustível de biodiesel, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 18, em uma quantidade menor de 0,1 a 15% em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, em uma composição de óleo lubrificante compreendendo um óleo de viscosidade lubrificante em uma quantidade maior em excesso de 50% em massa da composição de óleo lubrificante, caracterizado pelo fato de ser para reduzir e/ou inibir a oxidação da composição de óleo lubrificante durante a operação do motor, em que a composição de óleo lubrificante é contaminada com o combustível de biodiesel durante a operação do motor.