



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

(21) PI 1106574-5 A2



* B R P I 1 1 0 6 5 7 4 A 2 *

(22) Data de Depósito: 29/11/2011

(43) Data da Publicação: 07/01/2014

(RPI 2244)

(51) Int.Cl.:

C10M 169/04

C10M 133/12

C10M 129/54

C10M 159/20

C10M 163/00

C10M 141/06

C10M 161/00

C10N 10/04

C10N 20/00

C10N 30/08

C10N 30/10

C10N 40/25

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, E, USO DE UM COMPONENTE ANTIOXIDANTE

(30) Prioridade Unionista: 30/11/2010 EP 10193046.9

(73) Titular(es): Infineum International Limited

(72) Inventor(es): James Lee Head, Marco Corradi, Robert William Shaw, Shamsedin Rostami

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE. PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, E, USO DE UM COMPONENTE ANTIOXIDANTE . Uma composição de óleo lubrificante de baixo teor de cinza sulfatada compreende um antioxidante de amina aronítica sem cinza e um detergente de magnésio superbásico que exibe melhor estabilidade à oxidação térmica.

“COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, E, USO DE UM COMPONENTE ANTIOXIDANTE”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a composições de óleo lubrificante para automóveis que possuem baixos níveis de cinza sulfatada e características de estabilidade à oxidação térmica desejáveis, mais especialmente a tais composições de óleo lubrificante para automóveis para uso em motores de combustão interna a gasolina (com ignição por faísca) e a
10 diesel (com ignição por compressão), lubrificação do carter, tais composições sendo denominadas lubrificantes para carter e ao uso de aditivos em tais composições para melhorar a estabilidade térmica oxidativa da composição de óleo lubrificante o controle/inibição de um aumento na viscosidade da composição de óleo lubrificante devido à oxidação térmica da composição de
15 óleo lubrificante.

 Em particular, embora não exclusivamente, a presente invenção se refere a composições de óleo lubrificante para automóveis que possuem baixos níveis de cinza sulfatada e de preferência baixos níveis de fósforo e também baixos níveis de enxofre, que, em uso, exibam estabilidade
20 térmica oxidativa melhorada e níveis de reduzidos de espessamento de óleo devido à oxidação térmica do lubrificante, aumentando desse modo a longevidade da composição de óleo lubrificante e prolongando a vida útil dos dispositivos de pós tratamento do gás de exaustão, sem a necessidade de incluir quantidades relativamente grandes de antioxidantes sem cinza
25 onerosos na composição de óleo lubrificante.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

 Um lubrificante para carter é um óleo usado para lubrificação geral em um motor de combustão interna em que um reservatório para óleo está situado geralmente abaixo virabrequim do motor e para o qual retorna o

óleo circulado. É bem sabido incluir aditivos nos lubrificantes do carter para diversas finalidades.

Preocupações ambientais conduziram a esforços contínuos para reduzir as emissões de CO, de hidrocarboneto e de óxido de nitrogênio (NO_x) de motores de combustão interna de ignição por compressão para serviço leve (que usam combustível diesel) e de ignição com faísca (que usam combustível gasolina). Além disso, houve esforços contínuos para reduzir as emissões de particulados de motores de combustão interna de ignição por compressão para serviço leve. Para satisfazer os padrões de emissão a seguir para carros de passageiros, os fabricantes de equipamento original (OEMs) irão se basear no uso de dispositivos de pós tratamento de gás de exaustão adicional. Tais dispositivos de pós tratamento de gás de exaustão podem incluir conversores catalíticos, que podem conter um ou mais catalisadores de oxidação, NO_x, catalisadores para armazenagem e/ou catalisadores de redução de NH₃ e/ou um coletor de particulados.

Os catalisadores de oxidação podem se tornar envenenados e tornados menos eficazes por exposição a certos elementos/compostos presentes em gases de exaustão de motores, particularmente por exposição a fósforo e a compostos de fósforo introduzidos nos gases de exaustão pela degradação de aditivos para óleo lubrificante que contêm fósforo. Os catalisadores para redução são sensíveis a enxofre e a compostos de enxofre nos gases de exaustão de motores introduzidos pela degradação tanto do óleo base usado para mesclar com o lubrificante como dos aditivos para óleo lubrificante que contêm enxofre. Os coletores de particulados podem se tornar bloqueados por cinza metálica, que é um produto de aditivos para óleo lubrificante degradado que contêm metal.

Para garantir uma longa vida útil, os aditivos para óleo lubrificante que exercem um impacto negativo mínimo sobre tais dispositivos para pós tratamento precisam ser identificados e as especificações OEM

lubrificantes para "nova carga de serviço" e "primeira carga" tipicamente requerem níveis de enxofre máximos de 0,30 % em massa, níveis de fósforo máximos de 0,08 % em massa e teores de cinza sulfatada abaixo de 0,80 % em massa; tais composições para óleo lubrificante podem ser denominadas

5 composições de óleo lubrificante de "baixos SAPS" (baixos teores de cinza sulfatada, de fósforo, de enxofre). Sob este aspecto, as especificações C1-08 e C4-08 da European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) impõem requisitos até mesmo mais limitados e, por exemplo, estipulam um teor de cinza sulfatada menor do que ou igual a 0,5 % em massa; similarmente, a

10 especificação Renault RN0720 estipula um teor de cinza sulfatada menor do que ou igual a 0,50 % em massa.

Ao mesmo tempo como de acordo com tais baixos requisitos SAPS, a composição de óleo lubrificante, em uso, precisa também fornecer um desempenho adequado como lubrificante, inclusive um nível permissível e

15 definido de estabilidade térmica oxidativa e aumento de viscosidade devido à oxidação térmica do lubrificante, de acordo com a especificação em particular. No entanto, verificou-se que a redução da quantidade de aditivos lubrificantes aditivos que contêm metal, por exemplo, detergentes que contêm metal e agentes antidesgaste que contêm metal (por exemplo, ZDDP), no

20 lubrificante tipicamente possui um impacto negativo sobre a estabilidade térmica oxidativa do lubrificante. Portanto, composições de óleo lubrificante com baixas SAPS, especialmente as que possuem níveis reduzidos de cinza sulfatada, em uso, tendem a ser mais propensas à oxidação térmica e podem exibir um aumento inaceitavelmente grande na viscosidade devido à oxidação

25 térmica do lubrificante. Embora possa ser possível melhorar a estabilidade oxidativa de tais lubrificantes e contrariar o aumento da viscosidade oxidativa induzido termicamente por inclusão de maiores quantidades de antioxidantes sem cinza (isto é, que não contenham metal) em uma composição de óleo lubrificante, tais anti-oxidantes são relativamente onerosos. Há, portanto uma

necessidade de uma composição de óleo lubrificante de baixo teor de cinza sulfatada, particularmente de baixos SAPS, que, em uso, exiba uma estabilidade térmica oxidativa melhorada e níveis reduzidos de espessamento do óleo devido à oxidação térmica do lubrificante, sem a necessidade de uso de quantidades substanciais de antioxidantes relativamente onerosos.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção é baseada na verificação de que a estabilidade térmica oxidativa de uma composição de óleo lubrificante de baixo teor de cinza sulfatada, particularmente de baixos SAPS, pode ser melhorada, por exemplo, para passar nas especificações definidas dos OEMs tal como o Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação de Catalisador (TOC-3) da Renault que é necessário para satisfazer a especificação Renault RN0720, sem a necessidade de incluir quantidades relativamente grandes de antioxidantes sem cinza onerosos se o lubrificante incluir uma quantidade menor definida relativamente baixa de um antioxidante de amina aromática sem cinza em combinação com um componente detergente específico que possui uma concentração mínima definida de magnésio que inclui um detergente de magnésio superbásico de modo a conferir ao lubrificante pelo menos um nível mínimo definido de magnésio. Embora seja apenas teoria, parece ser uma interação positiva entre um componente antioxidante de amina aromática sem cinza e o componente detergente específico que inclui detergente de magnésio superbásico que fornece crédito em termos de estabilidade de oxidação térmica. Em particular, para um lubrificante que possui um baixo nível de cinza sulfatada é possível melhorar a estabilidade térmica oxidativa do lubrificante, enquanto mantém constante o nível de cinza sulfatada, seja por aumento da quantidade de antioxidante de amina aromática sem cinza no lubrificante ou por aumento da concentração de magnésio no componente detergente (isto é, que aumenta a quantidade de detergente de magnésio superbásico no componente detergente relativa à quantidade de

outros detergentes de metal que podem estar presentes no componente detergente enquanto mantém um nível constante de cinza sulfatada) e, portanto aumentando a quantidade de magnésio na composição lubrificante ou uma combinação de ambos. Portanto, é possível formular uma composição de óleo lubrificante de baixa cinza sulfatada, particularmente baixos SAPS, que podem passar pelos requisitos limitados de oxidação OEM (por exemplo, Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação de Catalisador (TOC-3) da Renault) e desse modo exibir níveis reduzidos de aumento de viscosidade devido à oxidação térmica, sem o uso de quantidades relativamente grandes de antioxidantes sem cinza por um cuidadoso equilíbrio da concentração de magnésio no componente detergente com a quantidade de antioxidante de amina aromática sem cinza na composição de óleo lubrificante para um teor em particular de cinza sulfatada.

Assim, de acordo com um primeiro aspecto, a presente invenção fornece uma composição de óleo lubrificante que possui um teor de cinza sulfatada menor do que 0,6 % em massa como determinado por ASTM D874, a composição compreendendo:

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

(B) um componente antioxidante, como um aditivo em uma quantidade menor eficaz, que compreende um antioxidante solúvel em água ou dispersável em água deionizada de amina aromática sem cinza presente em uma quantidade de pelo menos 0,75 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e

(C) um componente detergente, como um aditivo em uma quantidade menor eficaz, que compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em óleo ou dispersável em óleo que fornece uma composição de óleo lubrificante com pelo menos 0,05 % em massa de magnésio, com base na massa total de uma composição de óleo lubrificante,

em que mais do que 45 % em massa do teor de metal do componente detergente (C), com base na massa total de metal no componente detergente, compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico.

5 De preferência, a composição de óleo lubrificante de acordo com a presente invenção é um lubrificante para o carter.

De preferência, a composição de óleo lubrificante possui um teor de cinza sulfatada menor do que 0,55, mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,50, % em massa como determinado por ASTM D874.

10 De preferência, a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza (B) para a massa de magnésio fornecida pelo componente detergente (C) é maior do que ou igual a 8 para 1, de preferência maior do que ou igual a 10 para 1, mais preferivelmente maior do que ou igual a 10,5 para 1, até mesmo mais preferivelmente maior do que ou igual a
15 11 para 1. De preferência, a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza para a massa de magnésio fornecida pelo componente detergente (C) é menor do que ou igual a 40 para 1, mais preferivelmente menor do que ou igual a 35 para 1, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 33 para 1.

20 Adequadamente, o componente antioxidante (B) é um componente antioxidante sem cinza (isto é, livre de metal).

Adequadamente, o componente antioxidante (C) é um metal que contém (isto é que forma cinza) componente detergente.

25 De acordo com um segundo aspecto, a presente invenção fornece um método de lubrificação de um motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão que compreende operar o motor com uma composição de óleo lubrificante como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção.

De acordo com um terceiro aspecto, a presente invenção

fornece o uso, na lubrificação de um motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão, de um componente antioxidante (13), como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, que compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo sem cinza, como um aditivo em uma quantidade menor, em combinação com um componente detergente (C), como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, que compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em óleo ou dispersável em óleo, como um aditivo em uma quantidade menor, em uma composição de óleo lubrificante que compreende um óleo de viscosidade de lubrificante em uma quantidade máxima, para reduzir e/ou inibir a oxidação térmica da composição de óleo lubrificante durante a operação do motor, em que o antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade de pelo menos 0,75 % em massa, com base na massa total de uma composição de óleo lubrificante detergente de magnésio superbásico fornece uma composição de óleo lubrificante com pelo menos 0,05 % em massa de magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e mais do que 45 % em massa do teor de metal do componente detergente (C), com base na massa total de metal no componente detergente, compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico.

De preferência, no uso de acordo com o terceiro aspecto, a composição de óleo lubrificante passa no Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação do Catalisador (TOC-3) pela Renault (isto é, a oxidação térmica de uma composição de óleo lubrificante é medida de acordo com e passa no Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação do Catalisador (TOC-3) pela Renault).

De preferência, no uso de acordo com o terceiro aspecto, a composição de óleo lubrificante possui um teor de cinza sulfatada menor do que 0,6 % em massa como determinado por ASTM D874.

De preferência, o uso de acordo com o terceiro aspecto fornece uma redução e/ou uma inibição do aumento da viscosidade induzida pela oxidação térmica da composição de óleo lubrificante, durante a operação do motor.

5 De acordo com um quarto aspecto, a presente invenção fornece um método de redução e/ou de inibição da oxidação térmica da composição de óleo lubrificante na lubrificação de um motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão, o método compreendendo: a adição de um componente antioxidante (B), como definido
10 de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, que compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo que compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo sem cinza, como um aditivo em uma quantidade menor, em combinação com um componente detergente (C), como definido de
15 acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, que compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em óleo ou dispersável em óleo, como um aditivo em uma quantidade menor, a uma composição de óleo lubrificante que compreende um óleo de viscosidade de lubrificante em uma quantidade máxima, em que o antioxidante de amina aromática sem cinza está
20 presente em uma quantidade de pelo menos 0,75 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e o detergente de magnésio superbásico fornece uma composição de óleo lubrificante com pelo menos 0,05 % em massa de magnésio, com base na massa total de uma composição de óleo lubrificante e maior do que 45 % em massa do teor de metal no
25 componente detergente (C), com base na massa total de metal no componente detergente, compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico e lubrificante, de preferência em operação, o motor com uma composição de óleo lubrificante.

De preferência, no método de acordo com o quarto aspecto, a

composição de óleo lubrificante passa pelo Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação de Catalisador (TOC-3) da Renault.

5 De preferência, no método de acordo com o quarto aspecto, a composição de óleo lubrificante possui um teor de cinza sulfatada menor do que 0,6 % em massa como determinado por ASTM D874.

De preferência, no método de acordo com o quarto aspecto fornece uma redução e/ou uma inibição do aumento de viscosidade induzido por oxidação térmica da composição de óleo lubrificante, durante a operação do motor.

10 De acordo com um quinto aspecto, a presente invenção fornece o uso de uma composição de óleo lubrificante de acordo com um primeiro aspecto da invenção para passar pelo Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação de Catalisador (TOC-3) da Renault.

15 De acordo com um sexto aspecto, a presente invenção fornece um processo de redução e/ou de inibição de oxidação de uma composição de óleo lubrificante, o processo compreendendo a lubrificação de um motor com uma composição de óleo lubrificante como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção e operação do motor.

20 De acordo com um sétimo aspecto, a presente invenção fornece um processo de redução e/ou de inibição de aumento de viscosidade induzido por oxidação térmica de uma composição lubrificante, o processo que compreende lubrificar um motor com uma composição de óleo lubrificante como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção e operar o motor.

25 De acordo com um oitavo aspecto, a presente invenção fornece um motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão que compreende um carter que contém a composição de óleo lubrificante como definido de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção.

Neste relatório descritivo, as seguintes palavras e expressões, se e quando usadas, possuem os significados fornecidos a seguir:

"ingredientes ativos" ou "(i.a.)" referem-se a um material aditivo que não é nem diluente nem solvente;

5 "compreendendo" ou qualquer palavra cognata especifica a presença de características citadas, etapas, ou números inteiros ou componentes, porém não exclui a presença ou a adição de um ou mais outras características, etapas, números inteiros, componentes ou grupos dos mesmos. As expressões "consiste em" ou cognatos, em que "consiste essencialmente em" permite a inclusão de substâncias que não afetam materialmente as

10 características da composição à qual elas se aplicam;

"hidrocarbila" significa um grupo químico de um composto que contém átomos de hidrogênio e de carbono e que esteja ligado ao restante do composto diretamente por meio de um átomo de carbono. O grupo pode

15 conter um ou mais átomos sem ser de carbono e de hidrogênio contanto que eles não afetam essencialmente a natureza hidrocarbila do grupo. Os peritos na técnica estarão cientes dos grupos adequados (por exemplo, halo, especialmente cloro e fluoro, amino, alcoxila, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso, sulfóxi etc.). De preferência, o grupo consiste essencialmente de

20 átomos de hidrogênio e de carbono, a não ser se for especificado de outra maneira. De preferência, o grupo hidrocarbila do grupo compreende um grupo hidrocarbila alifático. O termo "hidrocarbila" inclui "alquila", "alquenila" e "alila" como definido neste caso;

"alquila" significa um grupo C_1 a C_{30} , de preferência de C_1 a

25 C_{12} , que está ligado ao restante do composto diretamente por meio de um único átomo de carbono. A não ser se especificado de outra maneira, os grupos alquila podem, quando houver um número suficiente de átomos de carbono, ser lineares ou ramificados, cíclico, acíclico ou parte cíclico/acíclico. De preferência, o grupo alquila compreende um grupo alquila acíclico.

Exemplos representativos de grupos alquila incluem, porém não estão limitados a, metila, etila, n-propila, iso-propila, n-butila, sec-butila, iso-butila, tert-butila, n-pentila, iso-pentila, neo-pentila, hexila, heptila, octila, dimetil hexila, nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila, octadecila, nonadecila, icosila e triacontila. Quando especificado, o grupo alquila pode ser substituído ou terminado por um ou mais substituintes como aqui definido e/ou ser interrompido por um ou mais átomos de oxigênio e/ou grupos amino;

"alquenila" significa um grupo C₂ a C₃₀, de preferência C₂ a C₁₂, que inclui pelo menos uma dupla ligação de carbono com carbono e está ligado ao restante do composto diretamente por um único átomo de carbono e de outro modo é definido como "alquila";

"alila" significa um grupo C₂ a C₃₀, de preferência C₂ a C₁₂, que inclui pelo menos uma tripla ligação de carbono com carbono e está ligado ao restante do composto diretamente por um único átomo de carbono e de outro modo é definido como "alquila";

"arila" significa um grupo aromático C₆ a C₁₈, de preferência C₆ a C₁₀, opcionalmente substituído por um ou mais grupos alquila, halo, hidroxila, alcóxi e amino, que estejam ligados ao restante do composto diretamente por um único átomo de carbono. Os grupos arila preferidos incluem grupos fenila e naftila e derivados substituídos dos mesmos, especialmente fenila e derivados substituídos dos mesmos;

"halo" ou "halogênio" inclui fluoro, cloro, bromo e iodo;

os termos "solúvel em óleo" ou "dispersável em óleo" ou cognatos, usados neste caso não indicam necessariamente que os compostos ou aditivos são solúveis, podem ser dissolvidos, miscíveis ou são capazes de serem suspensos no óleo em todas as proporções. Isto significa, no entanto, que eles são, por exemplo, solúveis ou estavelmente dispersáveis em óleo até uma extensão suficiente para exercer o seu efeito pretendido no ambiente em

que o óleo é empregado. Além disso, a incorporação adicional de outros aditivos também pode permitir a incorporação de mais altos níveis de um aditivo em particular, se desejado;

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

"quantidade menor" significa menos do que 50 % em massa de uma composição, expressa em relação ao aditivo citado e em relação à massa total de todos os aditivos presentes na composição, reconhecido como ingrediente ativo do aditivo ou dos aditivos;

10 "quantidade menor eficaz" em relação a um aditivo significa uma quantidade de tal aditivo em uma composição de óleo lubrificante de modo que o aditivo forneça o efeito técnico desejado.

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

15 "teor de metal" da composição de óleo lubrificante ou do componente detergente, por exemplo, teor de magnésio, teor de cálcio ou teor total de metal (isto é, a soma de todos os teores individuais), é medido por ASTM D5185-09;

20 "TBN" significa número base total como medido por ASTM D2896;

"teor de fósforo" é medido por ASTM D5185;

"teor de enxofre" é medido por ASTM D2622 e

"teor de cinza sulfatada" é medido por ASTM D874.

25 Todas as percentagens apresentadas estão em % em massa em uma base de ingrediente ativo, isto é, sem relação ao veículo ou ao óleo diluente, a não ser se afirmado de outra maneira.

Além disso, será entendido que vários componentes usados, essenciais assim como ótimo e costumeiro, podem reagir sob condições de formulação, armazenagem ou uso e que a invenção também fornece o produto

que pode ser obtido ou que é obtido como um resultado de qualquer tal reação.

Além disso, é entendido que qualquer quantidade superior e inferior, faixa e limites de proporção aqui apresentados podem ser combinados independentemente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As características da invenção que se referem, quando apropriado, a cada um e a todos os aspectos da invenção, serão agora descritas com mais detalhe como a seguir:

10 VISCOSIDADE DE ÓLEO LUBRIFICANTE (A)

A viscosidade de óleo lubrificante (às vezes denominada “carga base ou “óleo base”) é o constituinte líquido principal de um lubrificante, no qual os aditivos e possivelmente outros óleos estão misturados, por exemplo, para produzir um lubrificante final (ou composição lubrificante). Um óleo base é útil para obter concentrados assim como para obter composições de óleo lubrificante partindo dos mesmos e pode ser selecionado de óleos lubrificantes naturais (vegetais, animais ou minerais) e sintéticos e misturas dos mesmos.

O óleo de viscosidade de lubrificante compreende uma carga base do Grupo III. Os grupos de carga base são definidos na publicação do American Petroleum Institute (API) "Engine Oil Licensing and Certification System", Industry Services Department, Décima Quarta Edição, Dezembro de 1996, Anexo 1, Dezembro de 1998. Tipicamente, a Carga Base terá uma viscosidade de preferência de 3 - 12, mais preferivelmente de 4 - 10, mais preferivelmente ainda de 4,5 - 8, mm²/s (cSt) a 100°C.

As definições para as cargas base e os óleos base nesta invenção são as mesmas como aquelas encontradas no American Petroleum Institute (API) publicação "Engine Oil Licensing and Certification System", Industry Services Department, Décima Quarta Edição, Dezembro de 1996,

Anexo 1, Dezembro de 1998. A dita publicação categoriza cargas base como a seguir:

a) Cargas base do Grupo 1 contêm menos do que 90 por cento de saturados e/ou mais do que 0,03 por cento de enxofre e possuem um índice de viscosidade maior do que ou igual a 80 e menor do que 120 usando os métodos do teste especificados na Tabela E-1.

b) As cargas base do Grupo II contêm mais do que ou igual a 90 por cento de saturados e menos do que ou igual a 0,03 por cento de enxofre e possuem um índice de viscosidade maior do que ou igual a 80 e menor do que 120 usando os métodos do teste especificados na Tabela E-1.

c) As cargas base do Grupo II contêm mais do que ou igual a 90 por cento de saturados e menos do que ou igual a 0,03 por cento de enxofre e possuem um índice de viscosidade maior do que ou igual a 120 usando os métodos do teste especificados na Tabela E-1.

d) As cargas base do Grupo IV são polialfaolefinas (PAO).

e) As cargas base do Grupo V incluem todos as outras cargas base não incluídos no Grupo I, II, III ou IV.

Tabela E-1: Métodos Analíticos para a Carga Base

Propriedade	Método do Teste
Saturados	ASTM D 2007
Viscosidade	ASTM D 2270
Enxofre	ASTM D 2622
	ASTM D 4294
	ASTM D 4927
	ASTM D 3120

De preferência, o óleo de viscosidade para lubrificante compreende mais do que ou igual a 10 % em massa, mais preferivelmente mais do que ou igual a 20 % em massa, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 25 % em massa, até mesmo mais preferivelmente maior do que ou igual a 30 % em massa, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 40 % em massa, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 45 % em massa de um Grupo III base stock, com base na massa total do óleo de viscosidade para lubrificante. Até mesmo mais preferivelmente, o

óleo de viscosidade para lubrificante compreende mais do que 50 % em massa, de preferência mais do que ou igual a 60 % em massa, mais preferivelmente mais do que ou igual a 70 % em massa, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 80 % em massa, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 90 % em massa de uma carga base de Grupo III, com base na massa total do óleo de viscosidade para lubrificante. Mais preferivelmente ainda, o óleo de viscosidade para lubrificante consiste essencialmente em uma carga base de Grupo III. Em algumas modalidades o óleo de viscosidade para lubrificante consiste unicamente na Carga Base do Grupo III. No último caso é reconhecido que os aditivos incluídos na composição de óleo lubrificante podem compreender um veículo oleoso que não seja carga base do Grupo III.

Outros óleos de viscosidade para lubrificante que podem ser incluídos na composição de óleo lubrificante são detalhados como a seguir:

Óleos naturais incluem óleos animais e vegetais (por exemplo, óleo de mamona e toucinho), óleos líquidos de petróleo e óleos lubrificantes hidrorrefinados, minerais tratados com solvente dos tipos parafínico, naftênico e mistos. Os óleos de viscosidade para lubrificantes derivados de carvão mineral ou de xisto também são óleos base úteis.

Os óleos lubrificantes sintéticos incluem óleos hidrocarbonetos tais como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (por exemplo, polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno, polibutilenos clorados, poli (1-hexenos), poli 1-octenos), poli (1-decenos)); alquilbenzenos (por exemplo, dodecilbenzenos, tetradecilbenzenos, dinonilbenzenos, di (2-etilhexi) benzenos); polifenóis (por exemplo, bifenilas, terfenilas, polifenóis alquilados) e difenil éteres alquilados e sulfetos de difenila alquilados e os derivados, análogos e homólogos dos mesmos.

Outra classe adequada de óleos lubrificantes sintéticos compreende os ésteres de ácidos dicarboxílicos (por exemplo, ácido ftálico,

ácido succínico, ácidos alquil succínicos e ácidos alquenil succínicos, ácido maléico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido adípico, dímero de ácido linoléico, ácido malônico, ácidos alquil malônicos, ácidos alquenil malônicos) com uma variedade de álcoois (por exemplo, álcool butílico, álcool hexílico, álcool dodecílico, álcool 2- etil hexílico, etileno glicol, dietileno glicol monoéter, propileno glicol). Exemplos específicos daqueles ésteres incluem adipato de dibutila, sebaçato de di (2-etilhexila), fumarato de di-n-hexila, sebaçato de dioctila, azelato de diisooctila, azelato de diisodecila, ftalato de dioctila, ftalato de didecila, sebaçato de dieicosila, o 2-etilhexil diéster do dímero de ácido linoléico e o éster complexo por reação de um mol de ácido sebácico com dois moles de tetraetilenoglicol e dois moles de ácido hexanóico.

Ésteres úteis como óleos sintéticos também incluem aqueles obtidos partindo de ácidos C₅ a C₁₂ monocarboxílicos e polióis e éteres de poliol tais como neopentil glicol, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol e tripentaeritritol.

Óleos não refinados, refinados e re-refinados podem ser usados nas composições da presente invenção. 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 retortagem, um óleo de petróleo obtido diretamente de destilação ou um éster óleo obtido diretamente de um processo de esterificação e usado sem tratamento adicional seria óleo não refinado. Os óleos refinados são similares aos óleos não refinados exceto pelo fato de que eles foram também tratados em uma ou mais etapas de purificação para melhorar uma ou mais propriedades. Muitas tais técnicas de purificação, tais como destilação, extração com solvente, extração com ácido ou com base, filtração e percolação são conhecidas dos peritos na técnica. Os óleos re-refinados são obtidos por processos similares aos usados para obter óleos

refinados aplicados aos óleos refinados que já foram usados em serviço. Tais óleos re-refinados também são conhecidos como óleos reciclados ou reprocessados e frequentemente são adicionalmente processados por técnicas para a aprovação de aditivo esgotado e de produtos para ruptura de óleo.

5 Outros exemplos de óleo base são óleos base de gás para líquido ("GTL"), isto é, o óleo base pode ser um óleo derivado de hidrocarbonetos sintetizados por Fischer-Tropsch obtidos partindo de gás de síntese que contém H_2 e CO usando um catalisador de Fischer-Tropsch. Estes hidrocarbonetos tipicamente requerem processamento adicional para serem
10 úteis como um óleo base. Por exemplo, eles podem, por métodos conhecidos na técnica, ser hidroisomerizado; hidrocraqueado e hidroisomerizado; sem cera ou hidroisomerizado e sem cera.

 O óleo de viscosidade para lubrificantes também pode compreender cargas base do Grupo 1, do Grupo II, do Grupo IV ou do Grupo
15 V ou mesclas de óleo base das cargas base mencionadas antes.

 De preferência, a volatilidade do óleo com viscosidade para lubrificantes ou mescla de óleo, como medido pelo teste de NOACK (ASTM D5880), é menor do que ou igual a 16 %, de preferência menor do que ou igual a 13.5 %, de preferência menor do que ou igual a 12 %, mais
20 preferivelmente menor do que ou igual a 10 %, mais preferivelmente ainda menor do que ou igual a 8 %. De preferência, o índice de viscosidade (IV) do óleo de viscosidade para lubrificantes é de pelo menos 95, de preferência de pelo menos 110, mais preferivelmente de pelo menos 120, até mesmo mais preferivelmente de pelo menos 125, mais preferivelmente ainda de desde
25 aproximadamente 130 até 140.

 O óleo com viscosidade para lubrificantes é fornecido em uma quantidade maior, em combinação com uma quantidade menor de componentes aditivos (B) e (C), como aqui definido, se necessário, um ou mais co-aditivos, tal como descrito aqui a seguir, que constitui a composição

de óleo lubrificante. Esta preparação pode ser realizada por adição dos aditivos diretamente ao óleo ou por adição dos mesmos na forma de um concentrado dos mesmos para dispersar ou dissolver o aditivo. Os aditivos podem ser adicionados ao óleo por qualquer método conhecido dos peritos na técnica, seja antes, ao mesmo tempo ou após a adição de outros aditivos.

De preferência, o óleo de viscosidade para lubrificantes está presente em uma quantidade maior do que 55 % em massa, mais preferivelmente maior do que 60 % em massa, até mesmo mais preferivelmente maior do que 65 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante. De preferência, o óleo de viscosidade para lubrificantes está presente em uma quantidade menor do que 98 % em massa, mais preferivelmente menor do que 95 % em massa, até mesmo mais preferivelmente menor do que 90 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

As composições de óleo lubrificante da invenção compreendem componentes definidos que podem ou não permanecer os mesmos quimicamente antes e depois da misturação com um veículo oleaginoso. Esta invenção abrange composições que compreendem os componentes definidos antes da misturação ou depois da misturação ou tanto antes como depois da misturação.

Quando forem usados concentrados para obter as composições de óleo lubrificante, eles podem, por exemplo, ser diluídos com 3 a 100, por exemplo, com 5 a 40, partes em massa de óleo com viscosidade para lubrificantes por parte em massa do concentrado.

De preferência, a composição de óleo lubrificante da presente invenção contém baixos níveis de fósforo. Adequadamente, a composição de óleo lubrificante contém fósforo em uma quantidade menor do que ou igual a 0,12 % em massa, de preferência de até 0,11 % em massa, mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,10 % em massa, até mesmo mais

preferivelmente menor do que ou igual a 0,09 % em massa, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,08 % em massa, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,06 % em massa, mais preferivelmente ainda menor do que ou igual a 0,05 % em massa, de fósforo, expresso como átomos de fósforo, com base na massa total da composição.

Tipicamente, a composição de óleo lubrificante pode conter baixos níveis de enxofre. De preferência, a composição de óleo lubrificante contém enxofre em uma quantidade de até 0,4, mais preferivelmente de até 0,3, mais preferivelmente ainda de até 0,2, % em massa de enxofre, expresso como átomos de enxofre, com base na massa total da composição.

Adequadamente, a composição de óleo lubrificante pode possuir um número base total (TBN) de 4 a 15, de preferência de 5 a 12. Em aplicações para motor a diesel de serviço pesado (HDD) o TBN da composição lubrificante está na faixa de desde aproximadamente 4 até 12, tal como de 6 a 12. Em uma composição de óleo lubrificante (PCDO) para motor de carro para passageiros e em um óleo para motor de carro para passageiros para um motor com ignição por faísca (PCMO), o TBN da composição lubrificante da composição lubrificante está na faixa de desde aproximadamente 5,0 até aproximadamente 12,0, tal como desde aproximadamente 5,0 até aproximadamente 11,0.

De preferência, a composição de óleo lubrificante é um óleo multigrade identificado pelo identificador viscosimétrico SAE 20WX, SAE 15WX, SAE 10WX, SAE 5WX ou SAE 0WX, em que X representa qualquer um de 20, 30, 40 e 50; as características dos diferentes graus viscosimétricos podem ser encontradas na classificação SAE 7300. Em uma modalidade de cada aspecto da invenção, independentemente das outras modalidades, 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, em que X representa qualquer um de 20, 30, 40 e 50. De

preferência X é 20 ou 30.

COMPONENTE ANTIOXIDANTE (B)

Adequadamente, o componente antioxidante (B) é (isto é, consiste em) um componente antioxidante sem cinza. Todas as referências neste caso ao componente antioxidante (13) se aplicam igualmente ao componente antioxidante sem cinza e vice-versa.

O componente antioxidante B compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo sem cinza (isto é, livre de metal).

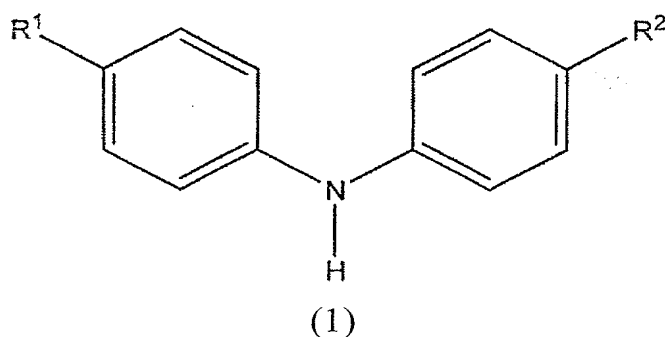
O antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade de pelo menos 0,75 % em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante. De preferência, o the antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade de pelo menos 0,8, até mesmo mais preferivelmente de pelo menos 0,9, mais preferivelmente ainda de pelo menos 1,0 % em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante. De preferência, o antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade menor do que ou igual a 2,5, mais preferivelmente menor do que ou igual a 2,4, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 2,3, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 2,2, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 2,1, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 2,0, mais preferivelmente ainda menor do que ou igual a 1,5, % em massa da composição de óleo lubrificante, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

O antioxidante de amina aromática sem cinzas adequado incluem triazóis aromáticos substituídos, fenotiazinas, diaril aminas, aril- β -naftilaminas, aril diaminas e derivados substituídos dos mesmos.

De preferência, o antioxidante de amina aromática sem cinza

compreende uma aril amina, a saber, uma amina aromática que inclui um ou mais grupos arila ligados diretamente a um ou mais grupos amino por um ou mais carbonos a ligações simples com nitrogênio. As aril aminas preferidas incluem: compostos que contêm diaril aminas que incluem dois grupos arila cada um dos quais está ligado independentemente diretamente a um grupo amino comum (isto é, simples) por meio de uma ligação simples de carbono para nitrogênio; aril poliaminas, tais como aril diaminas, que compreendem compostos que incluem um grupo arila simples que está ligado diretamente a pelo menos dois ou mais grupos amino separados por duas ou mais ligações simples separadas de carbono para nitrogênio e combinações dos mesmos. As aril aminas mais preferidas compreendem diaril aminas. Os grupos arila preferidos incluem fenila e naftila e derivados substituídos dos mesmos, especialmente grupos fenila e derivados substituídos dos mesmos (por exemplo, grupos fenila alquil substituídos).

Um antioxidante de amina aromática sem cinza mais preferido compreende um antioxidante diaril amina, especialmente um antioxidante difenil amina e derivados do mesmo substituídos (por exemplo, alquil substituídos), mais especialmente di (alquilfenil) aminas.



em que, R^1 e R^2 são os mesmos ou diferentes e cada um independentemente representa hidrogênio, C_1 a C_{12} alquila, C_2 a C_{12} alquenila, C_2 a C_{12} alila e em que a difenil amina está na forma de uma base livre ou de um sal solúvel em óleo. De preferência, R^1 representa C_1 a C_{12} alquila, mais preferivelmente C_4 a C_{12} alquila, até mesmo mais preferivelmente C_4 a C_9

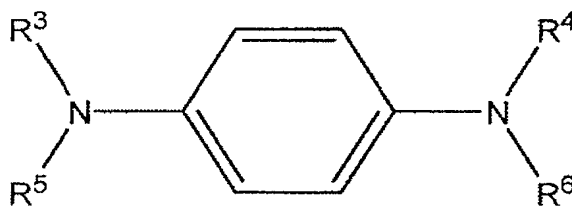
alquila, especialmente C₈ a C₉ alquila. De preferência, R² representa hidrogênio ou C₁ a C₁₂ alquila, mais preferivelmente C₄ a C₁₂ alquila, até mesmo mais preferivelmente C₄ a C₉ alquila, especialmente C₈ a C₉ alquila. Mais preferivelmente ainda, R¹ e R² são idênticos em um composto de

5 Formula (I). Tal composto altamente preferido Naugalube 438L disponível pela Chemtura que compreende 4, 4'-~~nonil~~nonildifenilamina (isto é, bis (4-nonilfenil) amina) em que os grupos nonila são ramificados. Outro composto comercialmente disponível altamente preferido é o Irganox L-57 disponível pela Ciba que se acredita seja uma difenila amina alquilada que contém tanto

10 os grupos butila como os iso-octilas.

As aril poliaminas preferidas compreendem aril diaminas e derivados substituídos das mesmas (por exemplo, alquil substituídos) (por exemplo, N, N' dialquil aril diaminas). especialmente fenileno diaminas e derivados alquil substituídos das mesmas (por exemplo, N, N' dialquila fenileno diaminas). As fenileno diaminas altamente preferidas e os derivados substituídos das mesmas podem ser representadas pelos compostos de

15 fórmula geral (II)



(II)

em que R³ e R⁴ são os mesmos ou diferentes e cada um representa independentemente um grupo alquila, alquenila, alila ou metalila

20 de até 30 átomos de carbono, um grupo cicloalquila ou cicloalquenila de 5 a 7 átomos de carbono opcionalmente substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada, um grupo arila, um grupo arila substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada ou um grupo aril-alquila, aril-

25 alquenila, aril-alila ou aril-metalila com até 30 átomos de carbono no resíduo

alquila, alquenila, alila ou metalila e opcionalmente substituído no grupamento arila por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada um e

- 5 R^5 e R^6 são os mesmos ou diferentes e cada um independentemente representa H, um grupo alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono, um grupo cicloalquila ou cicloalquenila de 5 a 7 átomos de carbono opcionalmente substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada, um grupo arila, um grupo arila substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada ou um grupo aril-alquila, aril-alquenila, aril-alila ou aril-metalila com até 30 átomos de carbono no resíduo alquila, alquenila, alila ou metalila e opcionalmente substituído no grupamento arila por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 30 átomos de carbono cada e
- 10
- 15 em que a dita fenileno diamina está na forma de uma base livre ou de um sal solúvel em óleo.

- De preferência, R^3 e R^4 são os mesmos ou diferentes e cada um representa independentemente um grupo alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono, um grupo cicloalquila ou cicloalquenila de 5 a 7 átomos de carbono opcionalmente substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada, um radical arila, um grupo arila substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada ou um grupo aril-alquila, aril-alquenila, aril-alila ou aril-metalila com até 16 átomos de carbono no resíduo alquila, alquenila, alila ou metalila e opcionalmente substituído no grupamento arila por um ou mais radicais alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada.
- 20
- 25

Mais preferivelmente, R^3 e R^4 são os mesmos ou diferentes e cada um representa independentemente um grupo C_3 a C_{12} , especialmente um

grupo C₄ a C₁₀, alquila.

Os compostos de Fórmula (11) altamente preferidos são nos quais R³ e R⁴ são idênticos.

De preferência, R⁵ e R⁶ são os mesmos ou diferentes e cada um representa independentemente hidrogênio, um grupo alquila, alquenila, arila ou metalila de até 16 átomos de carbono, um grupo cicloalquila ou cicloalquenila de 5 a 7 átomos de carbono opcionalmente substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada, um radical arila, um grupo arila substituído por um ou mais grupos alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada ou um grupo aril-alquila, aril-alquenila, aril-alila ou aril-metalila com até 16 átomos de carbono no resíduo alquila, alquenila, alila ou metalila e opcionalmente substituído no grupamento arila por um ou mais radicais alquila, alquenila, alila ou metalila de até 16 átomos de carbono cada.

Mais preferivelmente, R⁵ e R⁶ são os mesmos ou diferentes e cada um representa independentemente hidrogênio, um grupo C₃ a C₁₂, especialmente C₄ a C₁₀, alquila.

Os compostos de Fórmula (II) altamente preferidos são aqueles em que R⁵ e R⁶ são idênticos.

Os compostos de Fórmula (II) especialmente preferidos incluem aqueles em que cada um de R⁵ e R⁶ é hidrogênio e R³ e R⁴ são os mesmos ou diferentes, de preferência os mesmos e cada um representa independentemente um grupo C₃ a C₁₂, especialmente C₄ a C₁₀, alquila.

Os compostos de Fórmula (II) alternativos especialmente preferidos incluem aqueles em que R⁵ e R⁶ são idênticos e cada um representa um grupo C₃ a C₁₂, especialmente C₄ a C₁₀, alquila e R³ e R⁴ são os mesmos ou diferentes, de preferência os mesmos e cada um representa independentemente a C₃ a C₁₂, especialmente grupo C₄ a C₁₀, alquila.

Os compostos fenilenodiamina adequados incluem Naugalube

410 e 420 disponíveis pela Chemtura.

De preferência, o composto antioxidante de amina aromática sem cinza possui ou possui em média, um teor de nitrogênio de desde aproximadamente 3 % em massa até aproximadamente 13 % em massa, de preferência de desde aproximadamente 4,5 % em massa até aproximadamente 10,5 % em massa, mais preferivelmente de desde aproximadamente 7 % em massa até aproximadamente 10 % em massa.

Embora o componente antioxidante (B) possa incluir um ou mais antioxidantes não amínicos sem cinza como definidos aqui antes, verificou-se que tais antioxidantes, particularmente antioxidantes do tipo fenólico, não parecem ter um efeito benéfico ou prejudicial em termos de estabilidade à oxidação térmica de uma composição de óleo lubrificante (isto é, tais antioxidantes são essencialmente neutros em termos de aumento de viscosidade induzido por oxidação térmica). De preferência, a composição de óleo lubrificante inclui menos do que 0,5, mais preferivelmente menos do que 0,3, até mesmo mais preferivelmente menos do que 0,2, % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, de um ou mais antioxidantes do tipo fenólico. Assim, de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção a composição de óleo lubrificante não inclui quaisquer antioxidantes do tipo fenólico. De acordo com até mesmo uma modalidade mais preferida da presente invenção o componente antioxidante (B), especialmente componente antioxidante sem cinza, consiste essencialmente em um ou mais antioxidantes de amina aromática sem cinzas como definido neste caso.

25 **COMPONENTE DETERGENTE (C)**

Um detergente é um aditivo que reduz a formação de depósitos no pistão, por exemplo, depósitos de verniz e de laca a alta temperatura, em motores; ele normalmente possui propriedades neutralizantes de ácido e é capaz de manter sólidos finamente divididos em suspensão. A maioria dos

detergentes é baseada em “sabões de metal”, isto é, sais de metal de compostos orgânicos ácidos.

Os detergentes de modo geral compreendem uma calota polar com uma longa extremidade hidrófoba, a extremidade polar compreendendo um sal de metal de um composto orgânico ácido. Os sais podem conter uma quantidade substancialmente estequiométrica do metal quando eles são habitualmente descritos como sais normais ou neutros e teriam tipicamente um número base total ou TBN (como pode ser medido por ASTM D2896) de desde 0 até 80, Grandes quantidades de um metal base podem ser incluídos por reação de um excesso de um composto de metal, tal como um óxido ou um hidróxido, com um gás ácido tal como dióxido de carbono. O detergente superbásico resultante compreende detergente neutralizado como uma camada externa de uma micela de metal base (por exemplo, carbonato). Tais detergentes superbásico podem possuir um TBN de 150 ou mais e tipicamente de desde 250 até 500 ou mais.

Adequadamente, o componente detergente (C) é (isto é, consiste em) um componente detergente que contém metal e todas as referências neste caso ao componente detergente (C) se aplicam igualmente ao componente detergente que contém metal e vice-versa.

O componente detergente (C) compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em água ou dispersável em água que fornece uma composição de óleo lubrificante com pelo menos 0,05 % em massa de magnésio medido de acordo com ASTM D5185-09, com base na massa total do da composição de óleo lubrificante, em que o detergente de magnésio superbásico fornece o componente detergente com mais do que 45 % em massa de magnésio, com base na massa total de metal no componente detergente isto é, mais do que 45 % em massa do teor total de metal do componente detergente (C) é magnésio que é derivado do detergente de magnésio superbásico.

De preferência, o detergente de magnésio superbásico possui um número base total (TBN) de pelo menos 150, mais preferivelmente de pelo menos 250, até mesmo mais preferivelmente de pelo menos 300, mais preferivelmente ainda de pelo menos 320, mg/g de KOH como determinado por ASTM D2896. O TBN do detergente de magnésio superbásico pode estar em excesso de 350 mg/g KOH.

Inesperadamente, verificou-se que por aumento da quantidade relativa de magnésio, em comparação a outros metais, in the componente detergente (C) para uma composição de óleo lubrificante com baixo teor de cinza sulfatada da presente invenção que possui uma quantidade fixa de componente antioxidante (B), enquanto mantém um nível constante de cinza sulfatada para o lubrificante, tipicamente melhora a estabilidade à oxidação térmica do lubrificante, reduzindo desse modo o aumento da viscosidade induzida por oxidação térmica do lubrificante em uso.

Assim, de preferência mais do que ou igual a 50, mais preferivelmente mais do que ou igual a 55, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 60, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 70, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 75, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 80, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 85, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 90, mais preferivelmente ainda mais do que ou igual a 95, % em massa do teor total de metal do componente detergente (C), especialmente do componente detergente que contém metal, compreende magnésio que é derivado do detergente de magnésio superbásico.

Desse modo, de acordo com uma modalidade preferida da presente invenção o componente detergente (C) (isto é, o componente detergente que contém metal) consiste essencialmente no detergente de magnésio superbásico, de preferência consiste unicamente no detergente de magnésio superbásico.

Adequadamente, o detergente de magnésio superbásico do componente detergente (C) contribui com mais do que 45, de preferência maior do que ou igual a 50, mais preferivelmente mais do que ou igual a 60, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 70, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 75, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 80, até mesmo mais preferivelmente maior do que ou igual a 85, até mesmo mais preferivelmente mais do que ou igual a 90, mais preferivelmente ainda mais do que ou igual a 95, % do TBN do componente detergente, com base no TBN total do componente detergente.

De preferência, o detergente de magnésio superbásico fornece uma composição de óleo lubrificante com mais do que ou igual a 0,06, mais preferivelmente mais do que ou igual a 0,07, % em massa de magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante. De preferência, o detergente de magnésio superbásico fornece uma composição de óleo lubrificante com menos do que ou igual a 0,15, até mesmo mais preferivelmente menos do que ou igual a 0,14, até mesmo mais preferivelmente menos do que ou igual a 0,13, até mesmo mais preferivelmente menos do que ou igual a 0,12, até mesmo mais preferivelmente menos do que ou igual a 0,11, % em massa de magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

Adequadamente, será considerado que o componente detergente (C) está incluído na composição de óleo lubrificante em uma quantidade tal que a quantidade total de cinza sulfatada contribuída pelo componente detergente ao lubrificante e qualquer outro componente que contenha metal que possa estar presente, é menor do que 0,60, de preferência no máximo de 0,55, mais preferivelmente no máximo de 0,50, % em massa. De preferência, o componente detergente (C) está presente em uma quantidade de desde 0,1 até 15, mais preferivelmente de 0,2 até 9, % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

Adicionalmente, também verificou-se que aumentando a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza para a massa de magnésio contribuída pelo detergente de magnésio superbásico para a composição de óleo lubrificante que possui um teor fixo de cinza sulfatada tipicamente também melhora a estabilidade oxidativa ~~termicamente~~ induzida do lubrificante. Assim, de preferência, a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza (B) para a massa de magnésio fornecida pelo componente detergente (C) é maior do que ou igual a 8 para 1, de preferência maior do que ou igual a 10 para 1, mais preferivelmente maior do que ou igual a 10,5 para 1, até mesmo mais preferivelmente maior do que ou igual a 11 para 1. De preferência, a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza para a massa de magnésio fornecida pelo componente detergente (C) é menor do que ou igual a 40 para 1, mais preferivelmente menor do que ou igual a 35 para 1, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 33 para 1.

Os detergentes de magnésio superbásicos adequados que podem ser usados incluem (isto é, que possui um TBN de pelo menos 150 mg/g KOH como determinado por ASTM D2896) sulfonatos de magnésio, fenatos, fenatos sulfurizados, tiofosfonatos, salicilatos, naftenatos e outros carboxilatos orgânicos aromáticos de magnésio superbásico solúveis em óleo dispersáveis em óleo. Salicilatos de magnésio superbásico e sulfonatos de magnésio superbásico são particularmente preferidos, especialmente salicilatos de magnésio superbásico. Os salicilatos de magnésio superbásico altamente preferidos compreendem salicilatos de C₈ a C₃₀ alquila, especialmente de C₁₄ a C₁₈ alquila, substituídos no (s) grupo(s) alquila podem ser lineares, ramificados ou cíclicos. Como exemplos de grupos alquila adequados podem ser mencionados os seguintes: octila; nonila; decila;

dodecila; pentadecila; octadecila; eicosila; docosila; tricosila; hexacosila e triacontila.

Será considerado que o componente detergente (C) também pode incluir um ou mais detergentes de metal além do detergente de magnésio superbásico. Outros detergentes adequados que possam estar presentes na composição de óleo lubrificante, além do detergente de magnésio superbásico, incluem sulfonatos neutros e fenatos sulfurizados, tiofosfonatos, salicilatos e naftenatos superbásico solúveis em água ou dispersáveis em água, fenatos e outros carboxilatos orgânicos aromáticos solúveis em óleo, de um metal, particularmente um metal alcalino ou alcalino-terroso, por exemplo, sódio, potássio ou cálcio. O componente detergente (C) inclui um ou mais detergentes de metal além do detergente de magnésio superbásico, então os detergentes à base de cálcio são preferidos, particularmente sulfonatos e salicilatos de cálcio solúveis em óleo e dispersáveis em óleo neutros e superbásico.

Adequadamente, por diminuição da quantidade de átomos de metal, sem ser magnésio, no componente detergente (C) para uma composição de óleo lubrificante da presente invenção que possui um teor fixo de componente antioxidante (B) e um teor fixo de cinza sulfatada tipicamente melhora a estabilidade à oxidação térmica do lubrificante.

Desse modo, um ou mais outros detergentes de metal (isto é, sulfonatos de cálcio e salicilato de cálcio), além do detergente de magnésio superbásico, podem fornecer o componente detergente (C) com até 55, de preferência até 40, mais preferivelmente até 30, até mesmo mais preferivelmente até 25, até mesmo mais preferivelmente até 20, até mesmo mais preferivelmente até 15, até mesmo mais preferivelmente até 10, até mesmo mais preferivelmente até 5, % em massa de metal sem ser magnésio, especialmente cálcio, com base na massa total de metal no componente detergente (C).

De preferência, um ou mais outros detergentes de metal (isto é, além do detergente de magnésio superbásico) fornecem a composição de óleo lubrificante com menos do que 0,15, de preferência menos do que 0,14, mais preferivelmente menos do que 0,12, até mesmo mais preferivelmente menos do que 0,10, até mesmo mais preferivelmente menos do que 0,08, até mesmo mais preferivelmente, menos do que 0,07, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,06, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,05, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,04, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,03, até mesmo mais preferivelmente menor do que ou igual a 0,02, mais preferivelmente ainda menor do que ou igual a 0,01, % em massa de metal sem ser magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

MOTORES

As composições de óleo lubrificante da invenção podem ser usadas para lubrificar componentes mecânicos do motor, particularmente em motores de combustão interna, por exemplo, motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão, particularmente motores alternativos com dois a quatro pistões com ignição por faísca ou com ignição por compressão, por adição à composição. Os motores podem ser motores convencionais para gasolina ou diesel projetados para serem acionados por gasolina ou diesel de petróleo, respectivamente; alternativamente, os motores podem ser especificamente modificados para serem acionados por um combustível à base de álcool ou por um combustível à base de biodiesel. Mais preferivelmente ainda, o motor compreende um motor de combustão interna com ignição por compressão. De preferência, as composições de óleo lubrificante são lubrificantes para carter.

CO-ADITIVOS

Co-aditivos, com quantidades representativas eficazes, que também podem estar presentes, diferentes de componente aditivo (B), estão relacionados a seguir. Todos os valores relacionados são citados como por cento em massa de ingrediente ativo em um lubrificante totalmente formulado.

	<u>Aditivo</u>	<u>% em massa</u>	<u>% em massa</u>
		(Ampla)	(Preferido)
	Dispersante sem cinza	0,1 - 20	1 - 8
	Detergentes de metal	0,1 - 15	0,2 - 9
10	Modificador de Atrito	0 - 5	0 - 1,5
	Inibidor de Corrosão	0 - 5	0 - 1,5
	Dihidrocarbilo Ditioniofosfato de Metal	0 - 10	0 - 4
	Antioxidantes	0 - 5	0,01 - 3
	Agente de diminuição de Ponto de Fluidez	0,01 - 5	0,01 - 1,5
15	Agente antiespumante	0 - 5	0,001 - 0,15
	Agentes antidesgaste suplementar	0 - 5	0 - 2
	Modificador de Viscosidade (1)	0 - 6	0,01 - 4
	Óleo Base Mineral ou Sintético	Restante	Restante

(1) Os modificadores de viscosidade são usados apenas em óleos de multi-grade.

A composição final de óleo lubrificante, tipicamente obtida por mescla o ou cada aditivo no óleo base, pode conter de 5 a 25, de preferência de 5 a 18, tipicamente de 7 a 15, % em massa dos co-aditivos, o restante sendo óleo de viscosidade para lubrificantes.

De preferência, a composição de óleo lubrificante inclui um ou mais coaditivos em uma quantidade menor, sem ser componentes aditivos (B) e (C), selecionados entre dispersantes sem cinza, detergentes de metal, inibidores de corrosão, antioxidantes, agentes de diminuição de ponto de fluidez, agentes anti desgaste, modificadores de atrito, desemulsificantes,

agentes antiespumantes e modificadores de viscosidade.

Os coaditivos mencionados antes são discutidos com mais detalhe como a seguir; como é sabido na técnica, alguns aditivos podem fornecer um grande número de efeitos, por exemplo, um aditivo simples pode
5 agir como um dispersante e como um inibidor de oxidação.

Um dispersante é um aditivo cuja função principal é manter contaminações sólidas e líquidas em suspensão, desse modo passivando as mesmas e reduzindo depósitos no motor ao mesmo tempo em que reduz as deposições de lama. Por exemplo, um dispersante mantém em suspensão
10 substâncias insolúveis em óleo que resultam da oxidação durante o uso do lubrificante, desse modo evitando a floculação da lama e a precipitação ou a deposição de peças de metal do motor.

Os dispersantes são usualmente “sem cinza”, como mencionado antes, que são materiais orgânicos não metálicos que formam
15 substancialmente nenhuma cinza por combustão, em contraste com materiais que contenham metal e portanto que formem cinzas. Eles compreendem uma longa cadeia de hidrocarboneto com uma extremidade polar, a polaridade sendo derivada da inclusão, por exemplo, de um átomo de O, P ou de N. O hidrocarboneto é um grupo oleofílico que confere solubilidade em óleo, que
20 possui, por exemplo, 40 a 500 átomos de carbono. Assim, os dispersantes sem cinza podem compreender uma cadeia principal polimérica solúvel em óleo.

Uma classe preferida de polímeros de olefina é constituída de polibutenos, especificamente polímeros de poliisobutenos, especificamente polímeros de (PIB) ou poli-n-butenos, tais como podem ser preparados por
25 polimerização, tais como pode ser preparado por polimerização de uma corrente de refinaria C_4 .

Os dispersantes incluem, por exemplo, derivados de ácidos carboxílicos substituídos com hidrocarboneto de cadeia longa, exemplos sendo derivados de ácido succínico substituído com hidrocarbila. Um grupo

notável de dispersantes é constituído de succinimidas substituídas com hidrocarboneto, obtidos, por exemplo, pela reação dos ácidos acima (ou derivados) com um composto que contém nitrogênio, vantajosamente um polialquileno poliamina, tal como um polietileno poliamina. Particularmente preferidos são os produtos da reação de polialquileno poliaminas com anidridos alquil succínicos, tal como descrito em in US-A-3.202.678; US-A-3.154.560; US-A-3.172.892; US-A-3.024.195; US-A-3.024.237; US-A-3.219.666 e US-A-3.216.936, que podem ser pós tratadas para melhorar as suas propriedades, tal como boratado (como descrito na US-A-3.087.936 e na US-A3.254.025) fluorado e oxilado. Por exemplo, a boração pode ser realizada por tratamento de um dispersante que contém acil nitrogênio com um composto de boro selecionado entre óxido de boro, halogenetos óxido de boro, ácidos de boro, e ésteres de ácidos de boro.

De preferência, a composição de óleo lubrificante inclui um composto que contém boro solúvel em óleo, especialmente um dispersante boratado. De preferência, o dispersante boratado compreende nitrogênio sem cinza que contém um dispersante boratado contendo nitrogênio sem cinza, tal como uma polialquil succinimida boratado, especialmente uma succinimida.

Os modificadores de atrito incluem monoésteres de glicerila de ácidos graxos superiores, por exemplo, monooleato de glicerila; ésteres de ácidos policarboxílicos de cadeia longa com dióis, por exemplo, o butano diol éster de um 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.

Outros modificadores de atrito conhecidos compreendem compostos de organo-molibdênio solúveis em óleo. Tais modificadores de atrito de organo-molibdênio também fornecem créditos antioxidantes e antidesgaste a uma composição de óleo lubrificante.

Os compostos de organo-molibdênio solúveis em óleo adequados possuem um núcleo de molibdênio-enxofre. Como exemplos podem ser mencionados ditiocarbamatos, ditiofosfatos, ditiofosfinatos, xantatos, tioxantatos, sulfetos e misturas dos mesmos. Particularmente
5 preferidos são ditiocarbamatos de molibdênio, ditiofosfatos de dialquila, xantatos de alquila e tioxantatos de alquila. O composto de molibdênio é dinuclear ou trinuclear.

Uma classe de compostos de organo-molibdênio preferidos úteis em todos os aspectos de uma presente invenção é a de compostos de
10 molibdênio tri-nucleares de fórmula $\text{Mo}_3\text{S}_k\text{L}_z\text{Q}$ e misturas dos mesmos em que os L são ligandos independentemente selecionados que possuem grupos organo com um número suficiente de átomos de carbono para tornar os compostos solúveis ou dispersáveis no óleo, n é de desde a 1 a 4, k varia de 4 a 7, Q é selecionado do grupo de compostos doadores de elétron neutros tais
15 como água, álcoois, fosfinas e éteres e z está na faixa de 0 a 5 e inclui valores não estequiométricos. Pelo menos 21 átomos de carbono no total deviam estar presentes entre todos os grupos organo ligandos, tal como pelo menos 25, pelo menos 30 ou pelo menos 35 átomos de carbono.

Os compostos de molibdênio podem estar presentes na
20 composição de óleo lubrificante a uma concentração na faixa de 0,1 até 2 % em massa ou que fornecem pelo menos 10 tal como 50 a 2.000 ppm em massa de átomos de molibdênio.

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

Os anti-oxidantes são às vezes denominados inibidores de oxidação; eles aumentam a resistência da composição à oxidação e podem

funcionar por combinação com e modificação de peróxidos para torná-los inofensivos, por decomposição de peróxidos ou tornando inerte um catalisador de oxidação. A deterioração por oxidação pode ser evidenciada pela lama no lubrificante, por depósitos semelhantes a verniz sobre as superfícies de metal e por aumento da viscosidade.

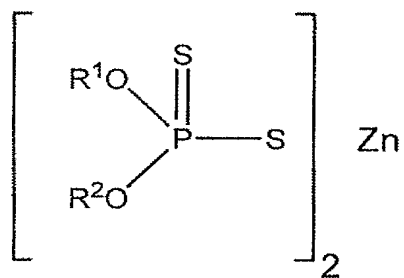
Os antioxidantes sem ser o antioxidante de amina aromática sem cinza de componente antioxidante (B) que podem ser incluídos compreendem agentes de expulsão de radical (por exemplo, fenóis impedidos estericamente e sais de organo-cobre); agentes de decomposição de hidroperóxido (por exemplo, aditivos organossulfurados e organofosforados) e multifuncionais (por exemplo, dihidrocarbíl ditiofosfatos de zinco, que também podem funcionar como aditivos antidesgaste e compostos de organomolibdênio, que também podem funcionar como modificadores de atrito e aditivos antidesgaste).

Agentes antidesgaste reduzem o atrito e o desgaste excessivo e estão habitualmente com base em compostos que contenham enxofre ou fósforo ou ambos, por exemplo, que sejam capazes de depositar filme de polissulfeto sobre as superfícies envolvidas. Notáveis são os sais de metal difosfato de dihidrocarbila em que o metal pode ser um metal alcalino ou alcalino-terroso ou alumínio, chumbo, estanho, molibdênio, manganês, níquel, cobre ou, de preferência, zinco.

Os sais de metal ditiofosfato de dihidrocarbila podem ser preparados de acordo com técnicas conhecidas primeiro formando um ácido dihidrocarbíl ditiofosfórico (DDPA), habitualmente por reação de um ou mais álcoois ou de um fenol com P_2S_5 e então neutralizando o DDPA formado com um composto de metal. Por exemplo, um ácido ditiofosfórico pode ser obtido reagindo misturas de álcoois primários e secundários. Alternativamente, podem ser preparados ácidos ditiofosfóricos múltiplos em que os grupos hidrocarbila sobre um são de caráter inteiramente secundário e os grupos

hidrocarbila sobre os outros são de caráter inteiramente primário. Para se obter o sal de metal, podia ser usado qualquer composto de metal básico ou neutro porém os óxidos, hidróxidos e carbonatos são mais geralmente empregados. Os aditivos comerciais frequentemente contêm um excesso de metal devido ao uso de um excesso do composto básico de metal na reação de neutralização.

Os sais de metal de ditiofosfato de dihidrocarbila preferidos são ditiofosfatos de dihidrocarbila de zinco (ZDDP) que são sais solúveis em óleo de ácidos dihidrocarbila ditiofosfóricos e podem ser representados pela fórmula a seguir:



em que R^1 e R^2 podem ser os mesmos ou diferentes radicais hidrocarbila que contêm de 1 a 18, de preferência de 2 a 12, átomos de carbono e incluem radicais tais como alquila, alquenila, arila, arilalquila, alcarila e radicais cicloalifáticos. Particularmente preferidos como grupos R^1 e R^2 são grupos alquila de 2 a 8 átomos de carbono, especialmente grupos alquila primários (isto é, R^1 e R^2 são derivados de álcoois principalmente primários). Assim, os radicais podem, por exemplo, ser etila, n-propila, i-propila, n-butila, iso-butila, sec-butila, amila, n-hexila, i-hexila, n-octila, decila, dodecila, octadecila, 2-etilhexila, fenila, butilfenila, ciclohexila, metilciclopentila, propenila, butenila. Para se obter solubilidade em óleo, o número total de átomos de carbono (isto é, R^1 e R^2) no ácido ditiofosfórico serão de modo geral de aproximadamente 5 ou maior. De preferência, o dihidrocarbila ditiofosfato de zinco compreende um dialquil ditiofosfato de zinco.

De preferência, a composição de óleo lubrificante contém uma quantidade de sal dihidrocarbíl ditiofosfato de metal que introduz de 0,02 até 0,10 % em massa, de preferência de 0,02 até 0,09 % em massa, de preferência de 0,02 até 0,08 % em massa, mais preferivelmente de 0,02 até 0,06 % em massa de fósforo na composição.

Para limitar a quantidade de fósforo introduzido na composição de óleo lubrificante até não mais do que 0,10 % em massa, o sal de metal ditiofosfato de dihidrocarbila devia de preferência ser adicionado às composições de óleo lubrificante em quantidades de não mais do que de 1,1 até 1,3 % em massa (i.a.), com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

Exemplos agentes antidesgaste sem cinza incluem 1, 2, 3-triazóis, benzotriazóis, ésteres de ácido graxo sulfurizados e derivados de ditiocarbamato.

Os inibidores de ferrugem e de corrosão servem para proteger as superfícies contra ferrugem e/ou corrosão. Como inibidores de ferrugem podem ser mencionados polialquilenos polióis não iônicos e ésteres dos mesmos, polialquilenos fenóis, tiadiazóis e ácidos alquil sulfônicos aniônicos.

Agentes de diminuição do ponto de fluidez, também conhecidos como agentes de melhoria de escoamento de óleo lubrificante, diminuem a temperatura mínima em que o óleo irá escoar ou pode ser derramado. Tais aditivos são bem conhecidos. Típicos destes aditivos são copolímeros de fumarato de C₅ a C₁₈ dialquila/acetato de vinila e metacrilatos de polialquila.

Os aditivos do tipo polisiloxano, por exemplo, óleo de silicone ou polidimetil siloxano, podem fornecer controle de espuma.

Pode ser usada uma pequena quantidade de um componente desemulsificante. Um componente desemulsificante preferido é descrito na EP-A-330.522. este é obtido por reação de um óxido de alquilenos com um

aduto obtido por reação de um bis-epóxico com um álcool polihídrico. O desmulsificante devia ser usado a um nível que não exceda 0,1 % em massa de ingrediente ativo. Uma taxa de tratamento de 0,001 até 0,05 % em massa de ingrediente ativo é conveniente.

- 5 Modificadores de viscosidade (ou melhoradores de índice de viscosidade) conferem operabilidade alta e baixa a um óleo lubrificante. Os modificadores de viscosidade que também funcionam como dispersantes também são conhecidos e podem ser preparados como descrito acima para dispersantes sem cinza. Em geral, estes modificadores de viscosidade
- 10 dispersantes são polímeros funcionalizados (por exemplo, interpolímeros de etileno-propileno pós enxertados com um monômero ativo tal como anidrido maléico) que são então derivatizados, por exemplo, com um álcool ou uma amina.

- O lubrificante pode ser formulado com ou sem um
- 15 modificador de viscosidade convencional e com ou sem um modificador de viscosidade dispersante. Compostos adequados para uso como modificadores de viscosidade são geralmente polímeros de hidrocarbonetos de alto peso molecular, inclusive poliésteres. Os polímeros modificadores de viscosidade solúveis em óleo geralmente possuem pesos moleculares médios em peso de
- 20 desde 10.000 até 1.000.000, de preferência 20.000 até 500.000, que podem ser determinados por cromatografia de permeação em gel ou por difusão da luz.

- Os aditivos podem ser incorporados em um óleo de viscosidade para lubrificantes (também conhecidos como um óleo base) em qualquer maneira conveniente. Desse modo, cada aditivo pode ser adicionado
- 25 diretamente ao óleo por dispersão ou dissolução do mesmo no óleo no nível de concentração desejado. Tal mesclagem pode ocorrer à temperatura ambiente ou a uma temperatura elevada. Tipicamente um aditivo é disponível como uma mistura com um óleo base de modo que a manipulação do mesmo seja mais fácil.

Quando for empregado um grande número de aditivos pode ser desejável, embora não essencial, preparar uma ou mais embalagens para aditivo (também conhecidas como composições ou concentrados para aditivo) que compreende aditivos e um diluente, que pode ser um óleo base, em que os aditivos, com a exceção de modificadores de viscosidade, modificadores de viscosidade multifuncionais e agentes de diminuição de ponto de fluidez, podem ser adicionados simultaneamente ao óleo base para formar a composição de óleo lubrificante. A dissolução da (s) embalagem (ns) de aditivo ao óleo de viscosidade para lubrificantes pode ser facilitada por diluente ou solventes e por misturação acompanhada com aquecimento brando, porém isto não é essencial. A (s) embalagem (ns) de aditivo será (serão) tipicamente formuladas para conter o (s) aditivo (s) em quantidades apropriadas para fornecer a concentração desejada na formulação final quando a (s) embalagem (ns) de aditivo for/forem combinada (s) com uma quantidade pré determinada de óleo de viscosidade para lubrificantes. Desse modo, um ou mais detergente (s) pode (m) ser adicionados a pequenas quantidades de óleo base ou de outros solventes compatíveis (tais como um veículo oleoso ou um óleo diluente) juntamente com outros aditivos desejáveis para formar embalagens de aditivo contendo desde 2,5 até 90, de preferência desde 5 até 75, mais preferivelmente ainda de desde 8 até 60, % em massa, com base na massa da embalagem de aditivo, de aditivos sobre uma base de ingrediente ativo nas proporções apropriadas. As formulações finais podem tipicamente conter 5 a 40 % em massa a (s) embalagem (ns) de aditivo, o restante sendo óleo de viscosidade para lubrificantes.

EXEMPLOS

A invenção será agora descrita particularmente nos exemplos a seguir que não se pretende que limitem o âmbito das reivindicações neste caso.

Controle de Oxidação Térmica: Procedimento do Teste de Oxidação com

Catálise (TOC-3) da Renault

O controle de oxidação térmica de um lubrificante é avaliado empregando o Teste de Oxidação com Catálise (TOC-3) da Renault D55 3099-09. Este método de teste avalia a resistência contra a oxidação de uma
5 composição de óleo lubrificante para motor e o método simula variações dos óleos para motor sujeitos a condições rigorosas de maiores carga e regime e embalagem a quente.

No procedimento TOC-3, quatro tubos contendo cada um 150 g de óleo que contém catalisador acetilacetato de ferro (III) anidro (360
10 ppm de ferro) são aquecidos em uma célula teste a 170°C durante 168 horas, durante cujo tempo é insuflado ar através do óleo nos tubos a uma taxa de 10 litros por hora. Amostras de cada óleo (30 ml) são avaliadas para degradação oxidativa após 16 horas, 96 horas, 136 horas e 168 horas; as amostras após 96
15 horas que fornecem o valor médio para o procedimento TOC-3. A degradação oxidativa de amostras de óleo é avaliada usando espectrometria infravermelha por medição da área da faixa infravermelha entre 1800 e 1650 cm^{-1} ($\text{C}=\text{O}$) e comparando o aumento na área desta faixa com aquele do óleo original (amostra a $t = 0$). Uma menor área do pico indica menor degradação oxidativa e para passar o teste TOC-3 um aumento da área do pico após 96 horas deve
20 ser menor do que 400.

Resultados do Teste TOC-3

Uma série de composições de óleo lubrificante 5W/40 multigrade, Como detalhado na Tabela 1, foi preparada misturando uma carga base de Grupo III com aditivos conhecidos. Cada uma das composições de
25 óleo lubrificante possui uma concentração de fósforo de 0,05 % em massa como medida por ASTM D5185, uma concentração de enxofre de 0,1 % em massa como medida por ASTM D2622 e um teor de cinza sulfatada de 0,5 % em massa como medida por ASTM D874 e incluía quantidades idênticas dos seguintes aditivos disponíveis pela Infineum UK Ltd: um dispersante sem

cinza; um antiespumante ZDDP; um agente de diminuição de ponto de fluidez e, um melhorador de índice de viscosidade (concentrado VI). Cada dos lubrificantes incluía um detergente salicilato de cálcio superbásico (TBN 350), um detergente salicilato de magnésio superbásico (TBN 340), um
5 detergente sulfonato de magnésio superbásico (TBN 400), um detergente sulfonato de cálcio superbásico (TBN 300) ou uma combinação do mesmo como detalhado na Tabela 1. Adicionalmente, cada um dos lubrificantes incluía um antioxidante idêntico de amina aromática sem cinza (bis (4-nonilfenil) amina) nas quantidades como especificado na Tabela 1. Na Tabela
10 1, os lubrificantes A a F representam lubrificantes comparativos, ao passo que os Lubrificantes 1 a 5 são representativos dos óleos lubrificantes da presente invenção.

Os lubrificantes foram avaliados para controle de oxidação térmica que emprega o Procedimento de Oxidação com Catálise (TOC-3)
15 como detalhado neste caso, em que um valor de passagem é um Aumento da Área do Pico menor do que 400. Um Aumento da Área do Pico menor uma passagem mais forte no teste. Os resultados estão detalhados na Tabela 1.

Os resultados demonstram que um lubrificante que possui um teor de cinza sulfatada de 0,5 % em massa que compreende um componente
20 detergente que consiste unicamente em um detergente salicilato de cálcio superbásico, então para se obter um valor de passagem no Teste TOC-3 é necessário incluir 2,5 % em massa do antioxidante de amina aromática sem cinza (Comparar os Lubrificantes A e B com o Lubrificante C). no entanto, se o componente detergente do Lubrificante C for modificado de modo que este
25 inclui uma mistura do detergente salicilato de cálcio e magnésio superbásico e um detergente salicilato de magnésio superbásico tal que o componente detergente forneça o lubrificante com 0,05 % em massa de magnésio e o componente detergente inclui 45,5 % em massa de magnésio, com base na massa total de metal no componente detergente, então um valor de passagem

comparável no Teste TOC-3 é conseguido pela inclusão de apenas 1,0 % em massa do antioxidante amina aromática sem cinza, a saber uma proporção de massa para massa de antioxidante para magnésio de 20:1 (Comparar o Lubrificante 1 com o Lubrificante C). Adequadamente, o aumento da quantidade de antioxidante no Lubrificante 1 de desde 1,0 % em massa até 1,5 % em massa (ver Lubrificante 2) fornece um maior valor de passagem no Teste TOC-3 (o Aumento da Área do Pico para o Lubrificante 2 é de 355 e para o Lubrificante 1 é de 383).

Tabela 1

	A	B	C	D	1	2	E	3	4	5	F
Dispersante	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
ZDDP	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Antiespumante	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Concentrado VI	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Ponto de Fluidez	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Antioxidante (AO)	0,5	1,5	2,5	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5
Salicilato de cálcio	0,96	0,96	0,96	0,48	0,48	0,48	-	-	-	-	-
Salicilato de magnésio	-	-	-	0,63	0,63	0,63	1,27	1,27	1,27	-	-
Sulfonato de magnésio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-
Sulfonato de cálcio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1
Carga base de Grupo III	restante	restante	restante	restante	restante	restante	restante	restante	restante	restante	restante
% em massa de Ca	0,12	0,12	0,12	0,06	0,06	0,06	-	-	-	-	0,12
% em massa de Mg	-	-	-	0,05	0,05	0,05	0,09	0,09	0,10	0,10	-
Proporção em massa de AO:Mg	-	-	-	10:1	20:1	30:1	5,5:1	11:1	15:1	15:1	-
TOC (área do pico)	526	463	382	464	383	355	475	305	272	318	394
Passa/Falha	Falha	Falha	Passa	Falha	Passa	Passa	Falha	Passa	Passa	Passa	Apenas Passa/Falha

Os resultados também demonstram que aumentando a quantidade de detergente salicilato de magnésio superbásico no componente detergente de Lubrificantes 1 e 2 enquanto mantém um nível fixo de cinza sulfatada, fornece um valor de passagem mais forte no Teste TOC₃. Assim, se o componente detergente de Lubrificante 1 for modificado de uma mistura de um detergente salicilato de magnésio superbásico e detergente salicilato de cálcio superbásico para consistir unicamente de um detergente salicilato de magnésio superbásico como no Lubrificante 3, então o aumento da Área do

Pico no Teste TOC-3 diminui de desde 383 até 305, indicando desse modo um mais forte valor de passagem. Similarmente, se o componente detergente de Lubrificante 2 for modificado de uma mistura de um detergente salicilato de magnésio superbásico e detergente salicilato de cálcio superbásico para consistir unicamente de um detergente salicilato de magnésio superbásico como no Lubrificante 4, então o aumento da Área do Pico no Teste TOC-3 diminui de desde 355 até 272, indicando desse modo um valor de passagem mais forte.

Adicionalmente, os resultados também demonstram que um lubrificante que possui um componente detergente que compreende um detergente salicilato de magnésio superbásico fornece um valor de passagem similar no Teste TOC-3 como um lubrificante comparável que compreende um detergente sulfonato de magnésio superbásico (comparar o Lubrificante 4 com o Lubrificante 5 na Tabela 1). Notavelmente, um Lubrificante comparativo que inclui um detergente sulfonato de cálcio superbásico (Lubrificante Comparativo F) apenas fornece passa/falha no Teste TOC-3.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de óleo lubrificante, caracterizada pelo fato de que possui um teor de cinza sulfatada menor do que 0,6 % em massa como determinado por ASTM D874, a composição compreendendo:

5 (A) um óleo de viscosidade para lubrificantes em uma maior quantidade;

(B) um componente antioxidante, como um aditivo em uma quantidade menor, que compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo sem cinza presente em uma
10 quantidade de pelo menos 0,75 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e

(C) um componente detergente, como um aditivo em uma quantidade menor, que compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em água ou dispersável em água que fornece uma composição de óleo
15 lubrificante com pelo menos 0,05 % em massa de magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante, em que mais do que 45 % em massa do teor de metal do componente detergente (C), com base na massa total de metal no componente detergente, compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico.

20 2. Composição de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o teor de cinza sulfatada é menor do que 0,55, mais preferivelmente menor do que ou igual 0,50, % em massa como determinado por AS TM D874.

3. Composição de óleo lubrificante de acordo com a
25 reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade de pelo menos 0,8 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

4. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o

antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade menor do que ou igual a 2,0 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante.

5. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que a proporção de massa para massa, na composição de óleo lubrificante, da massa de antioxidante de amina aromática sem cinza (B) para a massa de magnésio fornecida pelo componente detergente (C) é maior do que ou igual a 8 para 1, de preferência maior do que ou igual a 10 para 1.

6. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o detergente de magnésio superbásico possui um TBN de pelo menos 150, de preferência de pelo menos 300, mg/g KOH como determinado por ASTM D2896.

7. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o detergente de magnésio superbásico é selecionado entre um ou mais sulfonatos de magnésio, salicilatos de magnésio e fenatos de magnésio, de preferência um ou mais salicilatos de magnésio.

8. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que mais do que ou igual a 50, de preferência mais do que ou igual a 55, % em massa do teor total de metal do componente detergente (C) compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico.

9. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o detergente de magnésio superbásico fornece a composição com pelo menos 0,06, de preferência pelo menos 0,07, % em massa de magnésio, com base na massa total da composição.

10. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer

uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o componente antioxidante (B) é um componente antioxidante sem cinza.

11. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o
5 antioxidante de amina aromática sem cinza compreende uma aril amina.

12. Composição de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 10, em que a aril amina compreende uma diaril amina ou uma aril diamina.

13. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer
10 uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que também compreende um ou mais coaditivos em uma quantidade menor, sem ser os componentes aditivos (B) e (C), selecionados entre dispersantes sem cinza, detergente de metal, inibidores de corrosão, antioxidantes, agentes de
15 diminuição de ponto de escoamento, agentes antidesgaste, modificadores de atrito, desemulsificadores, agentes antiespumantes e modificadores de viscosidade.

14. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que o
componente detergente (C) é um componente detergente que contém metal.

20 15. Composição de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que o componente detergente que contém metal consiste essencialmente no dito um ou mais detergentes de magnésio superbásico(s) como definido(s) em qualquer uma das reivindicações anteriores.

25 16. Processo de lubrificação de motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão, caracterizado pelo fato de que compreende operar o motor com uma composição de óleo lubrificante como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 15.

17. Uso de um componente antioxidante (B), caracterizado

pelo fato de ser na lubrificação de um motor de combustão interna com ignição por faísca ou com ignição por compressão como definido em qualquer uma das reivindicações anteriores, que compreende um antioxidante de amina aromática solúvel em óleo ou dispersável em óleo sem cinza, como um aditivo em uma quantidade menor, em combinação com um componente detergente (C), como definido em qualquer uma das reivindicações anteriores, em que compreende um detergente de magnésio superbásico solúvel em óleo ou dispersável em óleo, como um aditivo em uma quantidade menor, na composição de óleo lubrificante que compreende um óleo de viscosidade para lubrificantes em uma quantidade maior, para reduzir e/ou inibir a oxidação térmica da composição de óleo lubrificante durante a operação do motor, em que o antioxidante de amina aromática sem cinza está presente em uma quantidade de pelo menos 0.75 % em massa, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e o detergente de magnésio superbásico fornece à composição de óleo lubrificante pelo menos 0,05 % em massa de magnésio, com base na massa total da composição de óleo lubrificante e mais do que 45 % em massa do teor de metal do componente detergente (C), com base na massa total de metal no componente detergente, compreende magnésio derivado do detergente de magnésio superbásico.

18. Uso de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que a composição de óleo lubrificante passa pelo Procedimento D55 3099 do Teste de Oxidação de Catalisador (TOC-3) da Renault.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, PROCESSO DE LUBRIFICAÇÃO DE MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA, E, USO DE UM COMPONENTE ANTIOXIDANTE”

- 5 Uma composição de óleo lubrificante de baixo teor de cinza sulfatada compreende um antioxidante de amina aromática sem cinza e um detergente de magnésio superbásico que exibe melhor estabilidade à oxidação térmica.