



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

(11) PI 0715371-6 B1

(22) Data do Depósito: 25/07/2007

(45) Data de Concessão: 14/02/2017



(54) Título: COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE MULTIDISPERSANTE E MÉTODO DE LUBRIFICAÇÃO DE UM DISPOSITIVO MECÂNICO

(51) Int.Cl.: C10M 163/00; C10N 40/04; C10N 30/12

(30) Prioridade Unionista: 27/07/2006 US 60/820,516

(73) Titular(es): THE LUBRIZOL CORPORATION

(72) Inventor(es): CRAIG D. TIPTON; JAMES L. SUMIEJSKI; WILLIAM D. ABRAHAM

**COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE MULTIDISPERSANTE E MÉTODO DE
LUBRIFICAÇÃO DE UM DISPOSITIVO MECÂNICO**

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a uma composição
5 lubrificante que compreende um inibidor da corrosão e
uma mistura de dois ou mais dispersantes, em que pelo
menos um dos dispersantes possui um anel carbocíclico
presente sobre menos de 50% molar das moléculas
dispersantes. A presente invenção fornece ainda um
10 método de lubrificação de um dispositivo mecânico
utilizando a composição lubrificante.

Antecedentes da Invenção

Transmissões de linha de direção, tais como
marchas ou transmissões, especialmente fluidos de
15 transmissão automática (ATFs), apresentam problemas
tecnológicos altamente desafiadores para satisfazer as
diversas e frequentemente conflitantes necessidades de
lubrificação e transmissão de potência de transmissões
automáticas modernas (que incluem transmissões
20 continuamente variáveis de diversos tipos). Muitos
componentes aditivos são tipicamente incluídos em um
ATF, fornecendo características de desempenho tais como
lubrificação, dispersão, controle de fricção ou atrito
(para embreagens), desempenho antidesgaste, desempenho
25 antitrepidante, desempenho anticorrosivo e desempenho
antioxidante. Em alguns casos, o desempenho aditivo pode
ser reduzido na presença de estoques básicos
hidropirolisados, tais como óleos API Grupo II ou Grupo

III. Qualquer redução do desempenho do aditivo resulta em aumento do desgaste e da corrosão e influencia características de fricção. Encontrar e fornecer a composição corretamente equilibrada é, portanto, um
5 desafio de formulação significativo para atender a especificações da indústria, tais como as especificações Ford MERCON® V ou MERCON® VI ou as especificações General Motors DEXRON® II, DEXRON® III ou DEXRON® SP.

Exemplos de formulações que foram empregadas
10 no passado incluem as representadas pela Patente Norteamericana nº 5.164.103, Papay, dezessete de novembro de 1992, que descreve ATFs previamente condicionados elaborados utilizando uma mistura prévia formada por meio de aquecimento de um detergente
15 alquenil succinimida ou succinimida com um éster de fósforo e água para hidrolisar parcialmente o éster e, em seguida, mistura da combinação prévia e outros aditivos com um óleo base. Podem também ser utilizados agentes borantes. Derivados de tiadiazol podem ser
20 incluídos como um outro aditivo.

Diversas outras patentes descrevem um aditivo derivado da reação de (i) alquenil succinimida ou succinimida com um composto de fósforo. Estas patentes incluem US 5.089.156 (Chrisope et al, 18 de fevereiro de
25 1992, e a patente relacionada US 5.360.562, Chrisope et al, 1º de novembro de 1994), US 5.256.324 (Papay, 26 de outubro de 1993, e uma de suas divisões: US 5.324.606, Papay, 8 de agosto de 1994), US 5.527.478 (Romanelli et

al, 18 de junho de 1996), US 5.652.201 (Papay et al, 29 de julho de 1997), US 5.817.605 (Papay, 6 de outubro de 1998), US 5.972.851 (Srinivasan et al, 26 de outubro de 1999), US 4.857.214 (Papay et al, 15 de agosto de 1989) e US 3.502.677 (Le Suer, 24 de março de 1970).

A Patente Norteamericana nº 5.344.579, Othani et al, seis de setembro de 1994, descreve uma composição modificadora da fricção que pode ser utilizada em um sistema de embreagem úmida ou freio úmido. A composição compreende uma imidazolina hidroxialquil alifática e uma amina di(hidroxialquil)alifática terciária. As composições podem também conter um dispersante sem cinza que contém fósforo e/ou um dispersante sem cinza que contém boro. Dentre outros componentes, encontram-se inibidores da corrosão de cobre, tais como 2,5-dimercapto-3,4-tiadiazol.

A Patente Norteamericana nº 6.251.840, Ward, Jr. et al, 26 de junho de 2001, descreve um fluido de transmissão automática que compreende a maior parte de um óleo que possui uma certa viscosidade, 0,025-5% em peso de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol (DMTD) ou um ou mais derivados de DMTD, um agente antiespumante e 0,01 a 0,3% em peso de ácido fosfórico a 85%. Derivados de DMTD incluem produtos da combinação de um dispersante solúvel em óleo com DMTD. Estes podem ser obtidos por meio da mistura de um tiadiazol, preferencialmente DMTD, com um dispersante carboxílico solúvel em óleo em um diluente e aquecimento da mistura acima de cerca de 100 °C.

A Patente Norteamericana nº 4.136.043, Davis, 23 de janeiro de 1979, descreve composições que formam misturas homogêneas com óleos lubrificantes e similares, produzidas por meio da preparação de uma mistura de um
5 dispersante solúvel em óleo e um dimercaptotiadiazol e aquecimento da mistura acima de cerca de 100 °C. As composições são úteis para a supressão da atividade de cobre e deposição de "tinta com chumbo" em lubrificantes.

10 O Pedido de Patente Norteamericano nº 2003/0224948, Van Dam et al, publicado em quatro de dezembro de 2003, descreve uma formulação aditiva que contém polialqueno succinimidas de carbonato de etileno, dispersantes de borato e inibidores da corrosão de ácido
15 dicarboxílico aromático disperso que são sais de succinimida de um ou mais ácidos dicarboxílicos aromáticos.

O Pedido Internacional nº WO/US 2006/04319, Sumiejski et al, descreve uma composição lubrificante
20 que contém um modificador da fricção, um inibidor da corrosão, um agente antidesgaste ou antidesgaste e um produto preparado por meio do aquecimento de um dispersante, um tiadiazol, um agente borante e opcionalmente pelo menos um dentre um ácido 1,3 ou 1,4-
25 dicarboxílico e um ácido de fósforo.

A Patente Internacional nº WO 2005/021692, Tripton et al, 21 de agosto de 2003, descreve uma composição que contém o produto preparado por meio do

aquecimento conjunto de: (a) um dispersante e (b) 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol ou um 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído que é substancialmente insolúvel em um óleo de hidrocarboneto com viscosidade
5 lubrificante a 25 °C; e, adicionalmente, (c) um agente borante ou (d) um composto de fósforo inorgânico, ou ambos, (c) e (d), em que o mencionado aquecimento é suficiente para fornecer um produto de reação de (a), (b) e (c) ou (d) que seja solúvel no mencionado óleo de
10 hidrocarboneto a 25 °C. A composição contém ainda agente antidesgaste fosfito de dibutil hidrogênio, detergentes de sulfonato de cálcio e aditivo estabilizante da fricção (H_3PO_4).

A presente invenção soluciona o problema de
15 fornecimento de uma composição lubrificante, especialmente para um ATF capaz de fornecer pelo menos uma propriedade dentre desempenho de fricção aceitável, proteção contra desgaste aceitável, resistência à corrosão aceitável, desempenho antitrepidante aceitável,
20 resistência à oxidação aceitável e proteção das engrenagens aceitável.

Resumo da Invenção

Em uma realização, a presente invenção fornece uma composição lubrificante que compreende:

- 25 (a) um óleo com viscosidade lubrificante;
- (b) um primeiro dispersante que compreende um produto preparado por meio do aquecimento conjunto de:
- (i) um primeiro substrato dispersante;

(ii) um composto de tiadiazol, tal como um dimercaptotiadiazol ou seus oligômeros;

(iii) um agente borante; e

(iv) opcionalmente, um ácido dicarboxílico de
5 um composto aromático selecionado a partir do grupo que consiste de 1,3-diácidos e 1,4-diácidos; e

(v) opcionalmente, um composto de ácido de fósforo, em que o mencionado aquecimento é suficiente para fornecer um produto de (i), (ii), (iii),
10 opcionalmente (iv) e opcionalmente (v), que seja solúvel em um óleo com viscosidade lubrificante;

(c) um segundo dispersante, em que 0% molar a menos de 50% molar das segundas moléculas dispersantes contêm um anel carbocíclico; e

15 (d) um inibidor da corrosão tal como um 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol solúvel em óleo ou um derivado de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído, diferente de (b).

Em uma realização, a presente invenção fornece
20 um método de lubrificação de um dispositivo mecânico, que compreende o fornecimento de uma composição lubrificante descrita no presente ao dispositivo mecânico.

Descrição Detalhada da Invenção

25 A presente invenção fornece uma composição lubrificante e um método de lubrificação de um dispositivo mecânico conforme descrito acima.

O primeiro dispersante pode ser preparado ou obtido a partir da reação de anidrido succínico por meio de uma reação Diels-Alder ou uma reação de "eno". O mecanismo de reação de "eno" e as condições gerais de
5 reação encontram-se resumidos em *Maleic Anhydride*, págs. 147-149, editado por B. C. Trivedi e B. C. Culbertson e publicado pela Plenum Press em 1982.

Quando o primeiro dispersante for preparado por meio de uma reação de "eno", 0% molar a menos de 50%
10 molar ou 0 a menos de 30% molar das primeiras moléculas dispersantes contêm um anel carbocíclico.

O segundo dispersante é tipicamente preparado, obtido ou pode ser obtido por meio de uma reação de "eno" e compreende uma molécula dispersante com 0% molar
15 a menos de 50% molar ou 0 a menos de 30% molar das segundas moléculas dispersantes que contêm um anel carbocíclico.

Em uma realização, tanto o primeiro quanto o segundo dispersante são preparados por meio de uma
20 reação de "eno". A reação de "eno" pode possuir uma temperatura de reação de 180 °C a menos de 300 °C, 200 °C a 250 °C ou 200 °C a 220 °C.

Tipicamente, os primeiro e segundo dispersantes podem ser dispersantes de succinimida
25 preparados por meio da reação de um anidrido succínico hidrocarbíl-substituído com uma amina (tal como uma poliamina). O primeiro dispersante e o segundo dispersante podem possuir independentemente uma relação

entre carbonila e nitrogênio (razão CO:N) de 5:1 a 1:10, 2:1 a 1:10, 1:1 a 1:10, 1:1 a 1:5 ou 1:1 a 1:2. Em uma realização, o primeiro dispersante e o segundo dispersante possuem uma razão CO:N de 1:1 a 1:10, 1:1 a 1:5 ou 1:1 a 1:2.

A razão em peso entre o dispersante 2 e o dispersante 1 pode ser de 5:1 a 1:10 ou 4:1 a 1:2.

(i) Primeiro Dispersante

O produto preparado por meio de aquecimento compreende um primeiro dispersante. O primeiro dispersante de acordo com a presente invenção pode ser preparado a partir de um primeiro substrato dispersante que é bem conhecido. O primeiro substrato dispersante inclui um dispersante de succinimida (tal como alquenil succinimidas de cadeia longa N-substituídas), um dispersante Mannich, um dispersante que contém éster, um produto de condensação de um agente acilante hidrocarbílico monocarboxílico graxo com uma amina ou amônia, um dispersante alquil amino fenol, um dispersante hidrocarbílaminas, um dispersante de poliéter, um dispersante de polieteramina, um modificador da viscosidade que possui funcionalidade dispersante (tal como modificadores de índice de viscosidade polimérica (VMs) que possuem funcionalidade dispersante) ou suas misturas. Tipicamente, o primeiro substrato dispersante inclui um dispersante de succinimida ou um dispersante Mannich.

Geralmente, o dispersante apropriado para a preparação do componente (b) de acordo com a presente invenção pode ser preparado conforme descrito nos Exemplos 1 a 4 do Pedido de Patente Internacional n°
5 PCT/US 06/004576; ou nos Exemplos 1 a 4 da Patente Internacional n° WO 2005/021692, ambos intitulados *Multifunctional Dispersants*.

Em várias realizações, as alquenil succinimidas de cadeia longa N-substituídas de (b)
10 contêm em média pelo menos 8, 30, 35 a 350, até 200 ou até 100 átomos de carbono. Em uma realização, o grupo alquenila de cadeia longa é derivado de um polialqueno caracterizado por um M_n (peso molecular numérico médio) de pelo menos 500. Geralmente, o polialqueno é
15 caracterizado por um M_n de 500, 700, 800, 900 a 5000, até 2500, até 2000, até 1500 ou 1200. Em uma realização, o grupo alquenila de cadeia longa é derivado de uma ou mais poliolefinas. As poliolefinas, por sua vez, podem ser derivadas de monômeros que incluem monoolefinas que
20 contêm dois a dez átomos de carbono, tais como etileno, propileno, 1-buteno, isobutileno e 1-deceno. Uma fonte de monoolefina especialmente útil é um fluxo de refinaria C_4 que contém 35 a 75% em peso de teor de buteno e 30 a 60% em peso de teor de isobuteno.
25 Poliolefinas úteis incluem poliisobutilenos que possuem um peso molecular numérico médio de 140 a 5000, em outro caso de 400 a 2500 e, em um caso adicional, de 140 ou 500 a 1500. O poliisobutileno pode possuir um teor de

uniões duplas de vinilideno de 5 a 69%, em um segundo caso de 50 a 69% e, em um terceiro caso, de 50 a 95%.

Dispersantes de succinimida apropriados como o primeiro substrato dispersante são descritos com mais
5 detalhes, junto com os seus métodos de preparação, nas Patentes Norteamericanas nº 4.234.435 e 3.172.892.

Os dispersantes de Mannich apropriados como o primeiro substrato dispersante incluem o produto de reação de um fenol hidrocarbíl-substituído, um aldeído e
10 uma amina ou amônia. O substituinte hidrocarbíl do fenol hidrocarbíl-substituído pode conter de 10 a 400 átomos de carbono, em um outro caso de 30 a 180 átomos de carbono e, em um caso adicional, de 10 ou 40 a 110 átomos de carbono. Este substituinte de hidrocarbíl
15 pode ser derivado de uma olefina ou uma poliolefina. Olefinas úteis incluem alfaolefinas, tais como 1-deceno ou isobutileno, que são disponíveis comercialmente.

(ii) Composto de tiadiazol

A presente invenção compreende ainda um
20 tiadiazol que é reagido como uma parte do primeiro dispersante. Este ocorre adicionalmente a qualquer dimercaptotiadiazol que venha a estar presente em uma composição lubrificante na forma de um inibidor da corrosão separado. Exemplos de um tiadiazol incluem
25 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol ou seus oligômeros, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbiltio-substituído ou seus oligômeros.

Os oligômeros de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído formam-se tipicamente por meio da formação de uma união de enxofres entre unidades 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol para formar oligômeros de
5 duas ou mais das mencionadas unidades de tiadiazol.

O número de átomos de carbono sobre os substituintes hidrocarbila em várias realizações varia de 1 a 30, 2 a 20 ou 3 a 16.

Em uma realização, o composto de tiadiazol,
10 tal como mercaptotiadiazóis hidrocarbíl-substituídos (bem como os materiais não substituídos), tipicamente é substancialmente solúvel a 25 °C em meios não polares tais como um óleo com viscosidade lubrificante. Desta forma, o número total de átomos de carbono nos
15 substituintes hidrocarbila, que tendem a promover a solubilidade, geralmente será de 8 ou mais, 10 ou mais ou pelo menos 12. Caso haja vários substituintes hidrocarbila, cada substituinte conterà tipicamente oito ou menos átomos de carbono.

20 Em uma realização, o composto de tiadiazol, tal como mercaptotiadiazóis hidrocarbíl-substituídos (bem como os materiais não substituídos), tipicamente é substancialmente insolúvel a 25 °C em meios não polares tais como um óleo com viscosidade lubrificante. Desta
25 forma, o número total de átomos de carbono nos substituintes hidrocarbila, que tendem a promover a solubilidade, geralmente será de menos de 8, 6 ou 4. Caso haja vários substituintes hidrocarbila, cada

substituente conterá tipicamente quatro ou menos átomos de carbono.

Pela expressão "substancialmente insolúvel", indica-se que o composto de tiadiazol, tal como um
5 composto de dimercaptotiadiazol (DMTD), pode tipicamente dissolver-se até menos de 0,1% em peso, menos de 0,01 ou 0,005% em peso em óleo à temperatura ambiente (25 °C). Um óleo de hidrocarboneto apropriado com viscosidade lubrificante no qual a solubilidade pode ser avaliada é
10 óleo Chevron® RLOP 100 N. A quantidade especificada do DMTD ou DMTD substituído é misturada com o óleo e a solubilidade pode ser avaliada por meio da observação da claridade em comparação com o surgimento de sedimento residual após, por exemplo, uma semana de armazenagem.

15 Exemplos de um composto de tiadiazol apropriado incluem os descritos abaixo na definição de inibidores de corrosão. Em uma realização, o composto de tiadiazol inclui um 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído que compreende pelo menos um
20 dentre 2,5-bis(terc-octilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-nonilditio)-1,3,4-tiadiazol ou 2,5-bis(terc-decilditio)-1,3,4-tiadiazol.

(iii) Agente borante

O agente borante inclui várias formas de ácido
25 bórico (que incluem ácido metabórico, HBO_2 , ácido ortobórico, H_3BO_3 e ácido tetrabórico, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), óxido bórico, trióxido de boro e boratos de alquila, tais como os da fórmula $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$, em que x é 1 a 3 e y é 0 a 2,

a soma de x e y é 3 e R é um grupo alquila que contém de um a seis átomos de carbono. Em uma realização, o composto de boro é um borato de metal álcali ou de metal álcali e metal alcalinoterroso misturados. Esses boratos metálicos são geralmente boratos metálicos particulados hidratados que são conhecidos na técnica. Em uma realização, os boratos metálicos incluem boratos de metais álcali e alcalinoterrosos misturados. Estes boratos metálicos são disponíveis comercialmente.

10 (iv) Ácido dicarboxílico de um composto aromático

Em uma realização, o primeiro dispersante compreende adicionalmente um ácido 1,3-dicarboxílico ou um ácido 1,4-dicarboxílico de um composto aromático, seus equivalentes reativos ou suas misturas. O ácido 1,3-dicarboxílico ou ácido 1,4-dicarboxílico é reagido ou transformado em complexo com o primeiro dispersante. A expressão "seus equivalentes reativos" inclui haletos ácidos, ésteres, amidas ou suas misturas. O "componente aromático" do ácido 1,3-dicarboxílico ou ácido 1,4-dicarboxílico é tipicamente um anel de benzeno (fenileno) ou um anel de benzeno substituído, embora outros materiais aromáticos tais como compostos de anéis fundidos ou compostos heterocíclicos também sejam contemplados. Acredita-se (sem pretender-se restrições a nenhuma teoria) que o composto aromático de ácido dicarboxílico possa ser unido ao primeiro dispersante por meio da formação de sais ou complexos e não pela

formação de estruturas unidas covalentemente tais como amidas, que podem também ser formadas mas podem desempenhar um papel menos importante. Tipicamente, acredita-se que a presença do composto aromático ácido dicarboxílico na presente invenção proporcione propriedades inibidoras da corrosão à composição. Exemplos de ácidos dicarboxílicos apropriados incluem ácidos 1,3-dicarboxílicos tais como ácido isoftálico e homólogos alquila tais como ácido 2-metil isoftálico, ácido 4-metil isoftálico ou ácido 5-metil isoftálico; e ácidos 1,4-dicarboxílicos tais como ácido tereftálico e homólogos alquila tais como ácido 2-metil tereftálico. Outros substituintes de anéis tais como grupos hidróxi ou alcóxi (tais como metóxi) podem também estar presentes em certas realizações. Em uma realização, o composto aromático é ácido tereftálico.

(v) Composto ácido de fósforo

Em uma realização, o primeiro dispersante é opcionalmente preparado na presença de um composto de ácido de fósforo. O composto de ácido de fósforo pode conter um átomo de oxigênio e/ou um átomo de enxofre como seus elementos componentes e é tipicamente um anidrido ou ácido de fósforo. Este componente inclui os exemplos a seguir: ácido fosforoso, ácido fosfórico, ácido hipofosforoso, ácido polifosfórico, trióxido de fósforo, tetróxido de fósforo, pentóxido de fósforo (P_2O_5), ácido fosforotetratiônico (H_3PS_4), ácido fosforomontiônico (H_3PO_3S), ácido fosforoditiônico

($\text{H}_3\text{PO}_2\text{S}_2$), ácido fosforotritiônico ($\text{H}_3\text{PO}_2\text{S}_3$) e P_2S_5 . Dentre estes, ácido fosforoso e ácido fosfórico ou seus anidridos são tipicamente utilizados. Pode-se também utilizar um sal, tal como um sal de amina de um composto de ácido fosforoso. Também é possível utilizar uma série desses compostos de ácido fosforoso juntos. O composto de ácido de fósforo é frequentemente ácido fosfórico, ácido fosforoso ou seu anidrido.

O composto de ácido de fósforo pode também incluir compostos de fósforo com uma oxidação de fósforo de +3 ou +5, tais como fosfatos, fosfonatos, fosfinatos ou óxidos de fosfina. Uma descrição mais detalhada desses compostos de ácido fosforoso apropriados é fornecida na Patente Norteamericana nº 6.103.673, coluna 9, linha 64 a coluna 11, linha 8.

A quantidade do primeiro dispersante presente na composição lubrificante pode encontrar-se nas faixas de 0,1% em peso a 10% em peso, 0,2% em peso a 7% em peso ou 0,3% em peso a 6% em peso da composição lubrificante.

Segundo dispersante:

O segundo dispersante inclui um dispersante de succinimida (tal como alquenil succinimidas de cadeia longa N-substituídos), um dispersante que contém éster, um produto de condensação de um agente acilante hidrocarbíl monocarboxílico graxo com uma amina ou amônia, um dispersante hidrocarbílamina, um dispersante de poliéter, um dispersante de polieteramina, um modificador da viscosidade que possui funcionalidade

dispersante (tal como modificadores de índice de viscosidade polimérica (VMs) que possuem funcionalidade dispersante) ou suas misturas. Tipicamente, o segundo dispersante é um dispersante de succinimida.

5 Em uma realização, o segundo dispersante pode ser um dispersante multifuncional preparado por meio de aquecimento de (i) um substrato dispersante; (ii) um agente borante; e (iii) opcionalmente um ácido dicarboxílico de um composto aromático selecionado a
10 partir do grupo que consiste de 1,3-diácidos e 1,4-diácidos; e (iv) opcionalmente, um composto de ácido de fósforo, em que o mencionado aquecimento é suficiente para fornecer um produto de (i), (ii) e opcionalmente (iii), que seja solúvel em um óleo com viscosidade
15 lubrificante. Tipicamente, um dispersante multifuncional deste tipo (ou seja, o segundo dispersante) não é preparado na presença de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol ou um derivado de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol.

 O segundo dispersante é tipicamente descrito
20 de uma forma similar ao primeiro substrato dispersante (definido acima) ou o dispersante multifuncional descrito imediatamente acima, exceto pelo fato de que o segundo dispersante contém 0% molar a menos de 50% molar das segundas moléculas dispersantes que contêm um anel
25 carbocíclico. Em uma realização, o segundo dispersante contém 0% molar a menos de 20% molar das segundas moléculas dispersantes que contêm um anel carbocíclico. Em uma realização, o segundo dispersante contém 0% molar

das segundas moléculas dispersantes que contêm um anel carbocíclico.

A quantidade do segundo dispersante presente na composição lubrificante pode encontrar-se nas faixas
5 de 0,1% em peso a 10% em peso, 0,2% em peso a 7% em peso ou 0,3% em peso a 6% em peso da composição lubrificante.

Inibidor da corrosão

A composição lubrificante compreende ainda um inibidor da corrosão ou suas misturas. Em uma
10 realização, o inibidor da corrosão também exhibe propriedades antidesgastantes.

Em várias realizações, a quantidade de inibidor da corrosão presente na composição lubrificante varia de 0,001% em peso a 10% em peso, 0,005% em peso a
15 5% em peso, 0,01% em peso a 3% em peso ou 0,02% em peso a 2% em peso da composição lubrificante.

Os inibidores da corrosão de acordo com a presente invenção incluem benzotriazóis (tipicamente toliltriazol), 2-alquilditiobenzimidazóis ou 2-
20 alquilditio benzotiazóis, 1,2,4-triazóis, benzimidazóis, octanoato de octilamina, produtos de condensação de anidrido ou ácido dodecenil succínico, dimercaptotiadiazóis e seus equivalentes reativos, bem como suas misturas.

25 O inibidor da corrosão pode compreender pelo menos um dentre dimercaptotiadiazol, 5-dimercapto-[1,3,4]-tiadiazol, 3,5-dimercapto-[1,2,4]-tiadiazol, 3,4-dimercapto-[1,2,5]-tiadiazol ou 4-5-dimercapto-

[1,2,3]-tiadiazol. Materiais tipicamente disponíveis facilmente tais como 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol ou um 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído são comumente utilizados e 2,5-dimercapto-
5 [1,3,4]-tiadiazol é mais comumente utilizado devido à disponibilidade. Em diversas realizações, a quantidade de átomos de carbono sobre o grupo com substituinte hidrocarbila inclui de 1 a 30, 2 a 25, 4 a 20, 6 a 16 ou 8 a 10.

10 Em uma realização, o composto de tiazol pode ser o produto de reação de um fenol com um aldeído e um dimercaptotiadiazol. O fenol pode ser um alquil fenol em que o grupo alquila contém pelo menos cerca de 6, tal como 6 a 24, ou 6 ou 7 a 12 átomos de carbono. O
15 aldeído pode ser um aldeído que contém de um a sete átomos de carbono ou um sinton aldeído, tal como formaldeído. Em uma realização, o aldeído é formaldeído ou paraformaldeído. O aldeído, fenol e dimercaptotiadiazol são tipicamente reagidos por meio
20 de sua mistura sob uma temperatura de até cerca de 150 °C, tal como 50 °C a 130 °C, em razões molares de 0,5 a 2 mol de fenol e 0,5 a 2 mol de aldeído por mol de dimercaptotiadiazol. Em uma realização, os três reagentes são reagidos em quantidades molares iguais. O
25 produto pode ser descrito como um [1,3,4]-tiadiazol alquil-hidroxifenilmetiltiossubstituído; a porção alquila pode ser, entre outras, hexila, heptila, octila ou nonila.

Compostos de tiadiazol úteis podem incluir, portanto, 2-alkilditio-5-mercapto-[1,3,4]-tiadiazóis, 2,5-bis(alkilditio)-[1,3,4]-tiadiazóis, 2-alkil-hidroxifenilmetiltio-5-mercapto-[1,3,4]-tiadiazóis e suas misturas.

Exemplos de compostos de tiadiazol apropriados incluem 2-octilditio-5-mercapto-1,3,4-tiadiazol, 2-nonilditio-5-mercapto-1,3,4-tiadiazol, 2-dodecilditio-5-mercapto-1,3,4-tiadiazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol and 2,5-bis(alkil-ditio)-1,3,4-tiadiazóis incluindo 2,5-bis(terc-octilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-nonilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-decilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-undecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-dodecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-tridecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-tetradecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-pentadecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-hexadecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-heptadecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-octadecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-nonadecilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-eicosilditio)-1,3,4-tiadiazol ou seus oligômeros. Em uma realização, o composto 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol hidrocarbíl-substituído compreende pelo menos um dentre 2,5-bis(terc-octilditio)-1,3,4-tiadiazol, 2,5-bis(terc-nonilditio)-1,3,4-tiadiazol ou 2,5-bis(terc-decilditio)-1,3,4-tiadiazol.

Óleos com viscosidade lubrificante

A composição lubrificante compreende um óleo com viscosidade lubrificante. Esses óleos incluem óleos naturais e sintéticos, óleo derivado de hidropirólise, 5 hidrogenação e hidroacabamento, óleos não refinados, refinados e rerrefinados, bem como suas misturas.

Os óleos não refinados são os obtidos diretamente de uma fonte natural ou sintética, geralmente sem (ou com pouco) tratamento de purificação 10 adicional.

Os óleos refinados são similares aos óleos não refinados, exceto pelo fato de que foram adicionalmente tratados em uma ou mais etapas de purificação para aprimorar uma ou mais propriedades. Métodos de 15 purificação são conhecidos na técnica e incluem extração de solvente, destilação secundária, extração com ácido ou base, fitragem e percolação.

Óleos rerrefinados também são conhecidos como óleos reclamados ou reprocessados, são obtidos por meio 20 de processos similares aos utilizados para a obtenção de óleos refinados e frequentemente são adicionalmente processados por meio de métodos dirigidos à remoção de aditivos exauridos e produtos de decomposição de óleo.

Os óleos naturais úteis na fabricação dos 25 lubrificantes de acordo com a presente invenção incluem óleos animais (tais como óleo de sebo), óleos vegetais (tais como óleo de mamona), óleos lubrificantes minerais, tais como óleos de petróleo líquidos, e óleos

lubrificantes minerais tratados com solvente ou tratados com ácido do tipo parafínico, naftênico ou parafínico e naftênico misturados, bem como óleos derivados de carvão ou xisto, ou suas misturas.

5 Óleos lubrificantes sintéticos são úteis e incluem óleos de hidrocarbonetos tais como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (tais como polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propilenoisobutileno); póli(1-hexenos), póli(1-octenos),
10 póli(1-decenos) e suas misturas; alquilbenzenos (tais como dodecilbenzenos, tetradecilbenzenos, dinonilbenzenos, di-(2-etil-hexil)benzenos; polifenilas (tais como bifenilas, terfenilas, polifenilas alquilados); difenil éteres alquilados, sulfetos de
15 difênila alquilados e seus derivados, análogos e homólogos ou suas misturas.

 Outros óleos lubrificantes sintéticos incluem poliol ésteres (tais como Priolube® 3970), diésteres, ésteres líquidos de ácidos que contêm fósforo (tais como
20 fosfato de tricresila, fosfato de trioctila e o dietil éster de ácido decano fosfônico) ou tetraidrofuranos poliméricos. Óleos sintéticos podem ser produzidos por meio de reações de Fischer-Tropsch e podem ser tipicamente ceras ou hidrocarbonetos Fischer-Tropsch
25 hidroisomerizados. Em uma realização, óleos podem ser preparados por meio de um procedimento sintético de gás para líquido Fischer-Tropsch, bem como outros de gás para óleos líquidos.

Óleos com viscosidade lubrificante podem também ser definidos conforme especificado nas Instruções de Intercambiabilidade de Óleo Base do Instituto Norteamericano do Petróleo (API). Os cinco

5 grupos de óleo base são os seguintes: Grupo I (teor de enxofre $>0,03\%$ em peso e/ou $<90\%$ em peso de saturados, índice de viscosidade de 80 a 120); Grupo II (teor de enxofre $\leq 0,03\%$ em peso e $\geq 90\%$ em peso de saturados, índice de viscosidade de 80 a 120); Grupo III (teor de

10 enxofre $\leq 0,03\%$ em peso e $\geq 90\%$ em peso de saturados, índice de viscosidade ≥ 120); Grupo IV (todas as polialfaolefinas (PAOs)); e Grupo V (todos os demais não incluídos nos Grupos I, II, III ou IV). O óleo com viscosidade lubrificante compreende um óleo API Grupo I,

15 Grupo II, Grupo III, Grupo IV, Grupo V ou suas misturas. Em uma realização, o óleo com viscosidade lubrificante pode ser um óleo API Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV ou suas misturas. Em uma realização, o óleo com viscosidade lubrificante pode ser um óleo API Grupo II,

20 Grupo III, Grupo IV ou suas misturas. Em uma realização, o óleo com viscosidade lubrificante pode ser um óleo API Grupo II, Grupo III ou suas misturas.

O óleo com viscosidade lubrificante pode conter um teor de enxofre na faixa de 0 ppm a 1000 ppm,

25 0 ppm a 500 ppm ou 0 ou 1 ppm a 300 ppm.

O óleo com viscosidade lubrificante pode possuir um teor aromático de 0% em peso a 10% em peso,

0% em peso a 5% em peso ou 0 ou 0,1% em peso a 2% em peso do óleo com viscosidade lubrificante.

O óleo com viscosidade lubrificante pode possuir um índice de viscosidade de 105 ou mais, 108 ou mais ou 110 ou mais (conforme determinado por meio do método ASTM D2270).

Em uma realização, o óleo com viscosidade lubrificante pode conter um teor de enxofre de 0 ppm a 1000 ppm, teor aromático de 0% em peso a 10% em peso e índice de viscosidade de pelo menos 105. Exemplos desse óleo com viscosidade lubrificante incluem os óleos base Yubase 3, Yubase 6 ou Coreano S-3 (3 mm²/s) e S-8 (8 mm²/S).

A quantidade do óleo com viscosidade lubrificante presente é tipicamente o saldo restante após a subtração de 100% em peso da soma da quantidade do primeiro dispersante, segundo dispersante, inibidor da corrosão e os demais aditivos de desempenho (descritos abaixo).

A composição lubrificante pode apresentar-se na forma de um lubrificante concentrado e/ou totalmente formulado. Caso o primeiro dispersante, o segundo dispersante, o inibidor da corrosão e os demais aditivos de desempenho encontrem-se na forma de um concentrado (que pode ser combinado com óleo adicional para formar, no todo ou em parte, um lubrificante terminado), a razão entre os componentes (a), (b) e (c) (ou seja, o primeiro dispersante, o segundo dispersante e o inibidor da

corrosão) e o óleo com viscosidade lubrificante e/ou óleo diluente inclui as faixas de 1:99 a 99:1 em peso ou 80:20 a 10:90 em peso.

Outros aditivos de desempenho

5 A composição de acordo com a presente invenção inclui ainda opcionalmente pelo menos um outro aditivo de desempenho. Os demais aditivos de desempenho incluem detergentes, aprimoradores do índice de viscosidade (também denominados modificadores da viscosidade),
10 agentes antidesgastantes, modificadores da fricção, agentes estabilizantes da fricção, antioxidantes, inibidores de espuma, demulsificantes, redutores do ponto de despejamento, agentes de inchaço de vedação e suas misturas.

15 Agente antidesgastante

O agente antidesgastante pode ser um ácido, sal ou éster que contém fósforo ou suas misturas.

O agente antidesgastante pode conter metal ou ser livre de metal (antes de ser misturado com outros
20 componentes).

O agente antidesgastante pode ser derivado de um ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido tiofosfórico, ácido tiofosforoso ou suas misturas.

O agente antidesgastante pode incluir (i) um
25 composto de fósforo não iônico; (ii) um sal de amina de um composto de fósforo; (iii) um sal de amônio de um composto de fósforo; (iv) um sal de metal monovalente de um composto de fósforo, tal como um dialquilditiofosfato

metálico ou um dialquilfosfato metálico; ou (v) misturas de (i), (ii), (iii) ou (iv).

Em uma realização, o agente antidesgastante compreende um dialquilditiofosfato metálico ou um
5 dialquilfosfato metálico. Os grupos alquila do dialquilditiofosfato e/ou o dialquilfosfato podem ser lineares ou ramificados, contendo dois a vinte átomos de carbono, desde que a quantidade total de carbonos seja suficiente para tornar o dialquilditiofosfato metálico
10 solúvel em óleo. O metal do dialquilditiofosfato e/ou dialquilfosfato metálico inclui tipicamente metais monovalentes ou divalentes. Exemplos de metais apropriados incluem sódio, potássio, cobre, cálcio, magnésio, bário ou zinco. Em uma realização, o agente
15 antidesgastante é um dialquilditiofosfato de zinco. Em uma realização, o agente antidesgastante é um dialquilfosfato de zinco.

Exemplos de um dialquilditiofosfato de zinco apropriado (frequentemente denominado ZDDP, ZDP ou ZDTP)
20 incluem di-(amil) ditiofosfato de zinco, di-(1,3-dimetilbutil) ditiofosfato de zinco, di-(heptil) ditiofosfato de zinco, di-(octil) ditiofosfato di-(2-etil-hexil) ditiofosfato de zinco, di-(nonil) ditiofosfato de zinco, di-(decil) ditiofosfato de zinco,
25 di-(dodecil) ditiofosfato de zinco, di-(dodecilfenil) ditiofosfato de zinco, di-(heptilfenil) ditiofosfato de zinco ou suas misturas. Em uma realização, o dialquilditiofosfato de zinco compreende um composto de

alquil ZDDP misturado, em que os grupos alquila incluem 2-metilpropila e amila. Em uma realização, o dialquilditiofosfato de zinco compreende um composto de ZDDP alquila misturado, em que um grupo alquila
5 compreende isopropila e pelo menos um dentre 1,3-dimetilbutila, 2-etil hexila e iso-octila.

Em uma realização, o agente antidesgaste é diferente de dialquilditiofosfato metálico.

Em uma realização, o agente antidesgaste
10 compreende um sal de amônio ou amina de um éster ou ácido que contém fósforo.

O sal de amina de um ácido ou éster de fósforo inclui ésteres de ácido fosfórico e seus sais de amina; ésteres de ácido dialquilditiofosfórico e seus sais de
15 amina; sais de amina de fosfitos; sais de amina de ésteres, éteres e amidas carboxílicas que contém fósforo; e suas misturas.

O sal de amina de um ácido ou éster de fósforo pode ser utilizado isoladamente ou em combinação. Em uma
20 realização, o agente antidesgaste é derivado de um sal de amina de um composto de fósforo ou suas misturas.

Em uma realização, o sal de amina de um éster ou ácido de fósforo inclui um composto de sal metálico parcial e sal de amina parcial ou suas misturas. Em uma
25 realização, o sal de amina de um éster ou ácido de fósforo compreende ainda um átomo de enxofre na molécula.

As aminas que podem ser apropriadas para uso como o sal de amina incluem aminas primárias, aminas secundárias, aminas terciárias e suas misturas. As aminas incluem aquelas com pelo menos um grupo
5 hidrocarbila ou, em certas realizações, dois ou três grupos hidrocarbila. Os grupos hidrocarbila podem conter 2 a 30 átomos de carbono ou, em outras realizações, 8 a 26, 10 a 20 ou 13 a 19 átomos de carbono.

Aminas primárias incluem etilamina,
10 propilamina, butilamina, 2-etil-hexilamina, octilamina e dodecilamina, bem como aminas graxas tais como n-octilamina, n-decilamina, n-dodecilamina, n-tetradecilamina, n-hexadecilamina, n-octadecilamina e oleiamina. Outras aminas graxas úteis incluem aminas
15 graxas disponíveis comercialmente tais como aminas "Armeen®" (produtos disponíveis por meio da Akzo Chemicals, Chicago, Illinois), como Armeen C, Armeen O, Armeen OL, Armeen T, Armeen HT, Armeen S e Armeen SD, em que a designação de letra refere-se ao grupo graxo, tal
20 como grupos coco, oleíla, sebo ou estearila.

Exemplos de aminas secundárias apropriadas incluem dimetilamina, dietilamina, dipropilamina, dibutilamina, diamilamina, di-hexilamina, di-heptilamina, metiletilamina, etilbutilamina,
25 dicococalquilamina (ou dicocoamina) e etilamilamina. As aminas secundárias podem ser aminas cíclicas, tais como piperidina, piperazina e morfolina.

A amina pode também ser uma amina primária alifática-terciária. O grupo alifático, neste caso, pode ser um grupo alquila que contém 2 a 30, 6 a 26 ou 8 a 24 átomos de carbono. Alquilaminas terciárias incluem
5 monoaminas tais como terc-butilamina, terc-hexilamina, 1-metil-1-aminociclo-hexano, terc-octilamina, terc-decilamina, terc-dodecilamina, terc-tetradecilamina, terc-hexadecilamina, terc-octadecilamina, terc-tetracosanilamina e terc-octacosanilamina.

10 Em uma realização, o sal de amina de um éster ou ácido de fósforo inclui uma amina com grupos primários alquila terciário C11 a C14 ou suas misturas. Em uma realização, o sal de amina de um composto de fósforo inclui uma amina com aminas primárias alquila
15 terciário C14 a C18 ou suas misturas. Em uma realização, o sal de amina de um composto de fósforo inclui uma amina com aminas primárias alquila terciário C18 a C22 ou suas misturas.

Misturas de aminas podem também ser utilizadas
20 na presente invenção. Em uma realização, uma mistura útil de aminas é "Primene® 81R" e "Primene® JMT". Primene® 81R e Primene® JMT (ambos produzidos e vendidos pela Rohm & Haas) são misturas de aminas primárias alquila terciário C11 a C14 e aminas primárias alquila
25 terciário C18 a C22, respectivamente.

Em uma realização, o sal de amina de um éster ou ácido de fósforo é o produto de reação de um ácido fosfórico alquilado C14 a C18 com Primene 81R®

(produzido e vendido pela Rohm & Haas), que é uma mistura de aminas primárias alquila terciário C11 a C14.

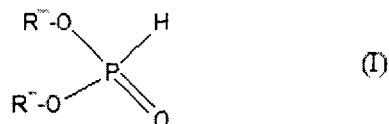
Exemplos do sal de amina de um éster ou ácido de fósforo incluem o(s) produto(s) de reação de ácidos
5 isopropil, metilamil (1,3-dimetilbutila ou suas misturas), 2-etil-hexil, heptil, octil ou nonil ditiofosfóricos com etileno diamina, morfolina, Primene 81R® e suas misturas.

Em uma realização, um ácido ditiofosfórico
10 pode reagir com um epóxido ou glicol. Este produto de reação reage adicionalmente com um ácido de fósforo, anidrido ou éster inferior (em que "inferior" indica 1 a 8, 1 a 6, 1 a 4 ou 1 a 2 átomos de carbono na parte derivada de álcool do éster). O epóxido inclui um
15 epóxido alifático ou um óxido de estireno. Exemplos de epóxidos úteis incluem óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de buteno, óxido de octeno, óxido de dodeceno, óxido de estireno e similares. Em uma realização, o epóxido é óxido de propileno. Os glicóis
20 podem ser glicóis alifáticos que contêm 1 a 12, 2 a 6 ou 2 a 3 átomos de carbono. Os ácidos ditiofosfóricos, glicóis, epóxidos, reagentes de fósforo inorgânicos e métodos de sua reação são descritos nas Patentes Norteamericanas nº 3.197.405 e 3.544.465. Os ácidos
25 resultantes podem ser salinizados em seguida com aminas. Um exemplo de ácido ditiofosfórico apropriado é preparado por meio da adição de pentóxido de fósforo (cerca de 64 gramas) a 58 °C ao longo de um período de

45 minutos a 514 gramas de O,O-di(1,3-dimetilbutil)fosforoditioato de hidroxipropila (preparado por meio da reação de ácido di(1,3-dimetilbutil)-fosforoditióico com 1,3 moles de óxido de propileno a 25 °C). A mistura é aquecida a 75 °C por 2,5 horas, misturada com uma terra diatomácea e filtrada a 70 °C. O filtrado contém 11,8% em peso de fósforo, 15,2% em peso de enxofre e um número ácido de 87 (azul de bromofenol).

10 Em uma realização, o agente antidesgastante compreende um composto de fósforo não iônico. Tipicamente, o composto de fósforo não iônico pode possuir uma oxidação de +3 ou +5. As diferentes realizações compreendem éster de fosfito, ésteres de fosfato ou suas misturas.

Em uma realização, o agente antidesgastante compreende um composto de fósforo não iônico que é um fosfito de hidrocarbila. O fosfito de hidrocarbila de acordo com a presente invenção inclui os representados pela fórmula:



em que cada R''' pode ser independentemente hidrogênio ou um grupo hidrocarbila, com a ressalva de que pelo menos um dos grupos R''' é hidrocarbila.

Cada grupo hidrocarbila de R''' pode conter pelo menos dois ou quatro átomos de carbono.

Tipicamente, a soma total combinada de átomos de carbono presentes nos dois grupos R''' pode ser de menos de 45, menos de 35 ou menos de 25. Exemplos de faixas apropriadas para o número de átomos de carbono presentes nos dois grupos R''' incluem 2 a 40, 3 a 24 ou 4 a 20. Exemplos de grupos hidrocarbila apropriados incluem grupos propila, butila, pentila, hexil dodecila, butadecila, hexadecila ou octadecila. Geralmente, o fosfito de hidrocarbila é solúvel ou pelo menos dispersível em óleo. Em uma realização, o fosfito de hidrocarbila pode ser hidrogênio fosfito de dibutila ou um hidrogênio fosfito de alquila C₁₆₋₁₈. Uma descrição mais detalhada do composto de fósforo não iônico é encontrada na coluna 9, linha 48 a coluna 11, linha 8 de US 6.103.673.

O agente antidesgaste pode estar presente em uma quantidade suficiente para fornecer 0,01% em peso a 0,5% em peso ou 0,02% em peso a 0,2% em peso de fósforo à composição lubrificante.

O agente antidesgaste pode estar presente em 0,01% em peso a 20% em peso, 0,05% em peso a 10% em peso ou 0,1% em peso a 5% em peso da composição lubrificante.

Antioxidantes

Em uma realização, a composição lubrificante compreende adicionalmente um antioxidante. O antioxidante pode estar presente em faixas de 0% em peso

a 10% em peso, 0,01% em peso a 5% em peso ou 0,05% em peso a 3% em peso da composição lubrificante.

Antioxidantes apropriados incluem compostos de molibdênio, tais como ditiocarbamatos de molibdênio, olefinas sulfurizadas, sulfetos (incluindo sulfetos de hidroxilalquila tais como 1-(terc-dodeciltio)-2-propanol ou terc-nonil mercaptan reagido com óxido de propileno (razão molar 1:1)), fenóis obstruídos incluindo fenóis obstruídos substituídos por éster, compostos amínicos tais como fenilalfanaftilaminas ou difenilaminas alquiladas (tipicamente nonil difenilamina, dinonil difenilamina, octil difenilamina, dioctil difenilamina) ou suas misturas.

Modificadores da fricção

Em uma realização, a composição lubrificante compreende adicionalmente um modificador da fricção. Os modificadores da fricção podem estar presentes em faixas de 0% em peso a 5% em peso, 0,1% em peso a 4% em peso, 0,25% em peso a 3,5% em peso, 0,5% em peso a 2,5% em peso ou 1% em peso a 2,5% em peso da composição lubrificante.

Os modificadores da fricção podem incluir aminas graxas, glicerol ésteres borados, amidas de ácidos graxos, epóxidos graxos não borados, epóxidos graxos borados, aminas graxas alcoxiladas, aminas graxas alcoxiladas boradas, sais metálicos de ácidos graxos, imidazolininas graxas, sais metálicos de salicilatos de alquila, produtos de condensação de ácidos carboxílicos

ou polialquilenopoliaminas, ou amidas de compostos hidroxialquila.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser um éster de ácido graxo de glicerol, tal como

5 ésteres parciais. O produto final pode apresentar-se na forma de um sal metálico, amida, imidazolina ou suas misturas. Os ácidos graxos podem conter 6 a 24 ou 8 a 18 átomos de carbono. Os ácidos graxos podem ser ramificados ou de cadeia reta, saturados ou insaturados.

10 Ácidos apropriados incluem ácidos 2-etil-hexanoico, decanoico, oleico, esteárico, isoesteárico, palmítico, mirístico, palmitoleico, linoleico, láurico e linolênico, bem como os ácidos dos produtos naturais sebo, óleo de palma, óleo de oliva, óleo de amendoim,

15 óleo de milho e óleo de mocotó. Em uma realização, o ácido graxo é ácido oleico. Quando na forma de um sal metálico, o metal pode ser tipicamente zinco ou cálcio e os produtos podem ser excessivamente basificados. Os sais de zinco podem ser ácidos, neutros ou básicos

20 (excessivamente basificados). Estes carboxilatos de zinco (particularmente oleato de zinco) são conhecidos na técnica e descritos na Patente Norteamericana nº 3.367.869.

Quando na forma de uma amida, o produto de

25 condensação pode ser preparado com amônia ou aminas primárias ou secundárias, tais como dietilamina e dietanolamina. Quando na forma de uma imidazolina, o produto de condensação de um ácido com uma diamina ou

poliamina tal como polietilenopoliamina. Em uma
realização, o modificador de fricção é o produto de
condensação de um ácido graxo C8 a C24 com uma
polialquileno poliamina e, particularmente, o produto de
5 ácido isoesteárico com tetraetilenopentamina.

Em uma realização, o modificador de fricção
pode ser formado por meio da condensação do composto
hidroxialquila com um agente acilante ou uma amina. Uma
descrição mais detalhada do composto hidroxialquila é
10 incluída no Pedido de Patente Norteamericano n°
60/725360 (depositado em 11 de outubro de 2005,
inventores Bartley, Lahiri, Baker e Tipton) nos
parágrafos 8 e 19 a 21. O modificador da fricção
descrito no Pedido de Patente Norteamericano n°
15 60/725360 pode ser uma amida representada pela fórmula
 $R^1R^2N-C(O)R^3$, em que R^1 e R^2 são independentemente grupos
hidrocarbila com pelo menos seis átomos de carbono e R^3 é
um grupo hidrocarbila com um a seis átomos de carbono ou
um grupo formado por meio da condensação do mencionado
20 grupo hidroxialquila por meio de um de seus grupos
hidroxila com um agente acilante. Os Exemplos
Preparativos são descritos nos Exemplos 1 e 2
(parágrafos 68 e 69 do Pedido de Patente Norteamericano
n° 60/725360). Em uma realização, a amida de um composto
25 hidroxialquila é preparada por meio da reação de ácido
glicólico, ou seja, ácido hidroxiacético, $HO-CH_2-COOH$,
com uma amina.

Em uma realização, o modificador da fricção pode ser uma amina secundária ou terciária que é representada pela fórmula $R^4R^5NR^6$, em que R^4 e R^5 são independentemente um grupo alquila com pelo menos seis
5 átomos de carbono e R^6 é hidrogênio, um grupo hidrocarbila, grupo alquila que contém hidroxila ou um grupo alquila que contém amina. Uma descrição mais detalhada do modificador de fricção é incluída no Pedido de Patente Norteamericano nº 2005/037897 nos parágrafos
10 8 e 19 a 22.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser um produto de reação de uma dicocoalquil amina (ou dicocoamina) com ácido glicólico. O modificador de fricção pode ser preparado por meio dos Exemplos
15 Preparativos 1 e 2.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser derivado do produto de reação de um ácido carboxílico ou um de seus equivalentes reativos com um aminoálcool, em que o modificador da fricção contém pelo
20 menos dois grupos hidrocarbila e cada qual contém pelo menos seis átomos de carbono. Um exemplo desse modificador de fricção inclui o produto de reação de ácido isoesteárico ou um anidrido alquil succínico com tris-hidroximetilaminometano. Uma descrição mais
25 detalhada desse modificador de fricção é incluída no Pedido de Patente Norteamericano nº 2003/22000 (ou na Patente Internacional nº WO 04/007652) nos parágrafos 8 e 9 a 14.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser um álcool alcoxilado. Uma descrição detalhada de álcoois alcoxilados apropriados é incluída nos parágrafos 19 e 20 do Pedido de Patente Norteamericano n° 2005/0101497. As aminas alcoxiladas também são descritas na Patente Norteamericana n° 5.641.732 na coluna 7, linha 15 à coluna 9, linha 25.

Em uma realização, o modificador da fricção pode ser um composto de hidroxil amina conforme definido na coluna 37, linha 19 à coluna 39, linha 38 da Patente Norteamericana n° 5.534.170. Opcionalmente, a hidroxil amina pode ser borada, pois esses produtos são descritos na coluna 39, linha 39 à coluna 40, linha 8 da Patente Norteamericana n° 5.534.170.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser uma amina alcoxilada, tal como uma amina etoxilada derivada de 1,79% Ethomeen T-12 e 0,90% de Tomah PA-1 conforme descrito no Exemplo E da Patente Norteamericana n° 5.703.023, coluna 28, linhas 30 a 46. Outros compostos de amina alcoxilada apropriados incluem aminas graxas alcoxiladas comerciais conhecidas pela marca comercial "ETHOMEEN" e disponíveis por meio da Akzo Nobel. Exemplos representativos destes materiais ETHOMEEN® são ETHOMEEN® C/12 (bis[2-hidroxietil]-cocoamina); ETHOMEEN® C/20 (polioxietileno-[10]cocoamina); ETHOMEEN® S/12 (bis[2-hidroxietil]-sojamina); ETHOMEEN® T/12 (bis[2-hidroxietil]-seboamina); ETHOMEEN® T/15 (polioxietileno-

[5]seboamina); ETHOMEEN® 0/12 (bis[2-hidroxietil]oleil-
amina); ETHOMEEN® 18/12 (bis[2-hidroxietil]-
octadecilamina); e ETHOMEEN® 18/25 (polioxi-etileno[15]-
octadecilamina). Aminas graxas e aminas graxas
5 etoxiladas também são descritas na Patente
Norteamericana nº 4.741.848.

Em uma realização, o modificador da fricção
pode ser um poliol éster conforme descrito na Patente
Norteamericana nº 5.750.476, coluna 8, linha 40 a coluna
10 9, linha 28.

Em uma realização, o modificador da fricção
pode ser um modificador da fricção com baixa potência
conforme descrito na Patente Norteamericana nº
5.840.662, coluna 2, linha 28 a coluna 3, linha 26. A
15 Patente Norteamericana nº 5.840.662 descreve ainda na
coluna 3, linha 48 à coluna 6, linha 25, materiais e
métodos específicos de preparação do modificador de
fricção com baixa potência.

Em uma realização, o modificador de fricção
20 pode ser um produto de reação de um anidrido succínico
alquenil-substituído isomerizado e uma poliamina
conforme descrito na Patente Norteamericana nº 5.840.663
na coluna 2, linhas 18 a 43. Realizações específicas do
modificador da fricção descrito na Patente
25 Norteamericana nº 5.840.663 são adicionalmente descritas
na coluna 3, linha 23 a coluna 4, linha 35. Exemplos
preparativos são adicionalmente descritos na coluna 4,
linha 45 à coluna 5, linha 37 da Patente Norteamericana

n° 5.840.663. Tipicamente, o grupo alquenila isomerizado é derivado de um produto de reação de uma alfaolefina isomerizada com um catalisador ácido seguido pela reação com anidrido maleico. O grupo alquenila pode conter de
5 oito a vinte átomos de carbono.

Em uma realização, o modificador de fricção pode ser um mono ou diéster de fosfonato de alquila vendido comercialmente pela Rhodia com a marca comercial Duraphos® DMODP.

10 Em uma realização, o modificador de fricção pode ser um epóxido graxo borado, conhecido por meio da Patente Canadense n° 1.188.704. Estas composições que contêm boro solúveis em óleo são preparadas por meio de reação, sob temperatura de 80 °C a 250 °C, de ácido
15 bórico ou trióxido de boro com pelo menos um epóxido graxo. O epóxido graxo contém tipicamente pelo menos oito átomos de carbono nos grupos graxos do epóxido.

Os epóxidos graxos borados podem ser caracterizados pelo método de sua preparação que envolve
20 a reação de dois materiais. O Reagente A pode ser trióxido de boro ou qualquer das várias formas de ácido bórico, que incluem ácido metabórico (HBO_2), ácido ortobórico (H_3BO_3) e ácido tetrabórico ($\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$). Ácido bórico, especialmente ácido ortobórico. O reagente B
25 pode ser pelo menos um epóxido graxo. A razão molar entre o reagente A e o reagente B é geralmente de 1:0,25 a 1:4, 1:1 a 1:3 ou cerca de 1:2. Os epóxidos graxos borados podem ser preparados por meio de mera mistura

dos dois reagentes e seu aquecimento à temperatura de 80 °C a 250 °C ou 100 °C a 200 °C por um período de tempo suficiente para que ocorra a reação. Se desejado, a reação pode ser efetuada na presença de um diluente
5 orgânico normalmente líquido e substancialmente inerte. Durante a reação, evolui-se água que pode ser removida por meio de destilação.

Agentes estabilizantes da fricção

Em uma realização, a composição lubrificante
10 compreende adicionalmente um agente estabilizante da fricção. Os agentes estabilizantes da fricção incluem H_3PO_4 , H_3PO_3 ou suas misturas. Tipicamente, H_3PO_4 é disponível comercialmente em solução em água a 85%. Os agentes estabilizantes da fricção podem estar presentes
15 em faixas de 0% em peso a 2% em peso, 0,01% em peso a 1% em peso, 0,01% em peso a 0,5% em peso, 0,02% em peso a 0,25% em peso ou 0,03% em peso a 0,2% em peso.

Modificadores da viscosidade

Em uma realização, a composição lubrificante
20 compreende ainda um modificador da viscosidade ou um modificador da viscosidade dispersante (também denominados DVMs). O modificador da viscosidade pode estar presente em 0% em peso a 12% em peso, 0,1% em peso a 10% em peso ou 1% em peso a 8% em peso da composição
25 lubrificante.

Os modificadores da viscosidade incluem copolímeros hidrogenados de estireno e butadieno, copolímeros de etileno e propileno, poliisobutenos,

polímeros de estireno e isopreno hidrogenados, polímeros de isopreno hidrogenados, polimetacrilatos, poliacrilatos, polialquil estirenos, copolímeros de dieno conjugados a alquenil arila hidrogenado, 5 poliolefinas e ésteres de copolímeros de estireno e anidrido maleico.

Os modificadores da viscosidade dispersantes incluem poliolefinas funcionalizadas, tais como copolímeros de etileno e propileno que tenham sido 10 funcionalizados com o produto de reação de anidrido maleico e uma amina, um polimetacrilato funcionalizado com uma amina ou copolímeros de anidrido maleico e estireno reagidos com uma amina; podem também ser utilizados na composição de acordo com a presente 15 invenção.

Detergentes

Em uma realização, a composição lubrificante compreende adicionalmente um detergente. Os detergentes podem estar presentes em faixas de 0% em peso a 8% em 20 peso, 0,01% em peso a 6% em peso ou 0,05% em peso a 4% em peso da composição lubrificante.

Os detergentes incluem detergentes neutros ou extremamente basificados, Newtonianos ou não Newtonianos, sais básicos de metais alcali, 25 alcalinoterrosos ou de transição com um ou mais dentre um fenato, fenato sulfurizado, sulfonato, ácido carboxílico, ácido de fósforo, saligenina, salicilato de alquila e salixarato. O metal alcalinoterroso pode ser

cálcio, magnésio ou bário. Em realizações diferentes, o detergente pode ser um sulfonato de magnésio ou um sulfonato de cálcio.

Inibidores de espuma, incluindo polidimetil
5 siloxano, fluorossilicone, copolímeros de acrilato de etila e acrilato de 2-etil hexila e, opcionalmente, acetato de vinila; demulsificantes, incluindo fosfatos de trialquila, polietileno glicóis, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno e polímeros de
10 óxido de etileno e óxido de propileno; redutores do ponto de despejamento, incluindo ésteres de copolímeros de estireno e anidrido maleico, polimetacrilatos, poliacrilatos ou poliacrilamidas; e agentes de inchaço de vedação, que incluem ésteres de ftalato, 3-(decilóxi)
15 tetraidro-1,1-dióxido tiofeno, deciloxissulfolano, Exxon Necton 37® (FN 1380) e Óleo de Vedação Mineral Exxon (FN 3200), podem também estar presentes na composição lubrificante. Tipicamente, a quantidade de inibidores de espuma, demulsificantes, redutores do ponto de
20 despejamento e agentes de inchaço de vedação encontram-se independentemente em faixas de 0% em peso a 0,5% em peso ou 0,0001% em peso a 0,3% em peso.

Aplicação Industrial

O método de acordo com a presente invenção é
25 útil para a lubrificação de uma série de dispositivos mecânicos. O dispositivo mecânico compreende pelo menos uma dentre uma engrenagem, caixa de câmbio, transmissão dirigida por tração, transmissão automática ou

transmissão manual. Em uma realização, o dispositivo mecânico é uma transmissão automática.

A transmissão automática inclui transmissões continuamente variáveis (CVT), transmissões
5 infinitamente variáveis (IVT), transmissões toroidais, embreagens conversoras de força de torção em deslizamento contínuo (CSTCC), transmissões automáticas escalonadas ou transmissões de embreagem dupla (DCT).

Os exemplos a seguir fornecem ilustrações da
10 presente invenção. Estes exemplos não são exaustivos e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

EXEMPLOS

Exemplo Preparativo 1: Armeen® 2C, dicocoamina, da Akzo, 468,2 g (1,2 equivalentes), é
15 adicionado a um recipiente equipado com um agitador mecânico, entrada de nitrogênio, termopar e sifão Dean-Stark com um condensador. O recipiente e o seu conteúdo são aquecidos a 80 °C com agitação. Ao recipiente, adiciona-se 130,4 g de ácido glicólico, 70% em água, a
20 partir de TCI (1,2 equivalentes), por meio de um funil de adição ao longo de vinte minutos. A mistura de reação é aquecida a 180 °C ao longo de um período de duas horas, mediante a coleta de destilado. A mistura é mantida a 180 °C por cinco horas e meia adicionais e
25 resfriada em seguida por uma noite. Em seguida, a mistura é aquecida a 70 °C e adiciona-se auxiliar de filtração de 20 g. A mistura é agitada por quinze minutos e filtrada através de uma almofada de pano. O

produto de reação é um filtrado líquido âmbar claro transparente, 503,6 g, que possui uma análise de 3,15% N, TBN 9,57 e TAN 1,75.

Exemplo Preparativo 2: O procedimento do
5 Exemplo Preparativo 1 é substancialmente repetido, exceto pelo fato de que a amina utilizada é a quantidade correspondente de Armeen® HTL8 (uma (2-etil hexil) (sebo hidrogenado) amina).

Exemplo Preparativo 3: 1950 g de Armeen® 2C,
10 dicocoamina, da Akzo, 586 g de cloroglicerina e 562 g de carbonato de sódio são adicionados a um frasco de cinco litros com quatro gargalos equipado com um agitador mecânico, entrada de nitrogênio, termopar e sifão Dean-Stark com um condensador. O recipiente é aquecido a 80
15 °C e mantido por quatro horas, seguido por aquecimento a 90 °C e manutenção por quatro horas adicionais. O recipiente é resfriado em seguida por uma noite. O recipiente é novamente aquecido em seguida a 90 °C e mantido por quatro horas adicionais. O recipiente é
20 mantido a vácuo em seguida a 120 °C por trinta minutos. O conteúdo do recipiente é resfriado à temperatura ambiente antes da filtração sobre almofada de pano FAX-5. O rendimento de produto final é de 82%.

Os Exemplos Preparativos 4 a 7 são idênticos
25 aos Exemplos 1 a 4 de PCT/US 06/004576, respectivamente.

Exemplo Preparativo 4: Um recipiente de reação com um frasco com fundo abaulado e quatro gargalos equipado com um agitador mecânico,

pulverizador de nitrogênio abaixo da superfície, termocavidade e sifão Dean-Stark equipado com um condensador ventilado para soda cáustica e sifões de branqueamento é carregado com 2137 g de dispersante succinimida (produto de reação de anidrido succínico substituído por poliisobutileno com fundos de polietileno amina, que contém óleo diluente) e 1422 g de óleo diluente adicional, aquecido, com agitação, a 83 °C, adiciona-se 114 g de ácido bórico antes do aquecimento a 152 °C por duas horas e meia e a água é removida. À mistura, adiciona-se 1,16 g de ácido tereftálico e a mistura é aquecida a 160 °C. A 160 °C, 25,2 g de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol (DMTD) em parcelas, de tal forma que cada adição subsequente seja efetuada após a dissolução da parte anterior. A mistura é agitada até o término da evolução de H₂S antes da filtragem para gerar um produto final.

Exemplo Preparativo 5: O Exemplo Preparativo 4 é substancialmente repetido, exceto pela adição de 77,8 g de ácido fosforoso junto com o ácido bórico.

Exemplo Preparativo 6: O Exemplo Preparativo 4 é substancialmente repetido, exceto pelo fato de que o dispersante é um dispersante Mannich.

O Exemplo Preparativo 7 é substancialmente idêntico ao Exemplo Preparativo 5, exceto pelo uso de H₃PO₄ a 85% no lugar de ácido fosforoso.

O Exemplo Preparativo 8 é similar ao Exemplo Preparativo 4, exceto pelo fato de que o material DMTD não está presente na reação.

São preparadas composições lubrificantes conforme exibido na Tabela abaixo. As composições lubrificantes de acordo com a presente invenção são LC1 e LC2. As composições lubrificantes comparativas são REF1 e REF2. Todas as composições lubrificantes contêm os aditivos exibidos abaixo e o saldo de óleo base. O óleo base é predominantemente uma mistura de óleos Yubase® 3 e Yubase® 6 (diferente de óleo diluente residual fatorado fora dos exemplos abaixo). Cerca de 42% em peso da mistura de óleo base são de Yubase® 3 e 58% em peso de Yubase® 6.

15

Aditivo	Aditivos da Composição Lubrificante (% em peso sobre base livre de óleo)			
	LC1	LC2	REF1	REF2
Exemplo Preparativo 4	1,61	0,76	3,22	0
Exemplo Preparativo 8	1,61	3,10	0	3,22
Inibidor da corrosão	0,02	0,02	0,02	0,02
Agentes antidesgastantes de fósforo e estabilizador da fricção	0,32	0,32	0,31	0,32
Modificador de fricção*	1,11	1,01	0,63	1,11
Antioxidante	1,1	1,1	0,95	1,1
Redutor do ponto de despejamento de	0,1	0,1	0,1	0,1

polimetacrilato				
Modificador da viscosidade polimetacrilato	1,26	1,23	1,26	1,26
Agente de inchaço de vedação	1,0	1,0	1,0	1,0
Inibidor de espuma	0,01	0,01	0,01	0,01

Observação: * o modificador de fricção compreende pelo menos um aditivo preparado a partir dos Exemplos Preparativos 1 a 3.

As composições lubrificantes são avaliadas
5 utilizando o Método ASTM D130 (corrosão de cobre a 150 °C por três horas); e teste de pressão extrema Mercon® V Falex (procedimento 528.042.01, também denominado ASTM D3233-93 (2003), empregando o método B); e teste de
desgaste de quatro bolas Mercon® V (procedimento
10 528.003.01, também denominado ASTM D4172-94 (2002)). Os dados obtidos são exibidos abaixo na tabela.

Teste	Condições de teste	LC1	LC2	RF1	RF2
Corrosão de Cobre	ASTM D130, 150 °C, 3 horas	1B	1B	1B	3A
Teste Mercon® V Falex EP	Carga média em kg ao longo de dois experimentos a 100 °C	795,5 (1750 lb)	795,5 (1750 lb)	681,8 (1500 lb)	738,6 (1625 lb)
	Carga média em kg ao longo de dois experimentos a 150 °C	511,4 (1125 lb)	568,2 (1250 lb)	340,9 (750 lb)	511,4 (1125 lb)
Teste de desgaste com quatro bolas Mercon® V	Marca de desgaste (µm) a 100 °C	0.42	0.39	0.38	0.4
	Marca de desgaste (µm) a 150 °C	0.50	0.45	0.59	0.46

Observação: * () Valores em libras conforme medido durante o teste Mercon® V Falex EP.

De forma geral, os dados indicam que a composição lubrificante de acordo com a presente invenção é capaz de fornecer pelo menos uma propriedade dentre desempenho de fricção aceitável, proteção contra
5 desgaste aceitável, resistência à corrosão aceitável, desempenho antitrepidante aceitável, resistência à oxidação aceitável e proteção das engrenagens aceitável.

Da forma utilizada no presente, a expressão "substituente hidrocarbila" ou "grupo hidrocarbila" é
10 utilizada no seu sentido comum, que é bem conhecido dos técnicos no assunto. Especificamente, ela se refere a um grupo que contém um átomo de carbono ligado diretamente ao restante da molécula que possui caráter predominante de hidrocarboneto. Exemplos de grupos hidrocarbila
15 incluem:

(i) substituintes de hidrocarbonetos, ou seja, substituintes alifáticos (tais como alquila ou alquenila), alicíclicos (tais como cicloalquila e cicloalquenila) e substituintes aromáticos substituídos
20 com aromáticos, alifáticos e alicíclicos, bem como substituintes cíclicos em que o anel é completado por meio de outra parte da molécula (dois substituintes juntos, por exemplo, formam um anel);

(ii) substituintes hidrocarbonetos
25 substituídos, ou seja, substituintes que contêm grupos não de hidrocarboneto que, no contexto da presente invenção, não alteram a natureza predominante de hidrocarboneto do substituinte (tal como halo

(especialmente cloro e fluoro), hidróxi, alcóxi, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso e sulfóxi);

(iii) substituintes hetero, ou seja, substituintes que, embora possuam características
5 predominantes de hidrocarboneto, no contexto da presente invenção, contêm diferente de carbono em um anel ou cadeia que, de outra forma, é composta de átomos de carbono; e

(iv) heteroátomos incluem enxofre, oxigênio,
10 nitrogênio e englobam substituintes tais como piridila, furila, tienila e imidazolila. De forma geral, não mais de dois, preferencialmente não mais de um substituinte não de hidrocarboneto estará presente para cada dez átomos de carbono no grupo hidrocarbila; tipicamente,
15 não haverá substituintes não de hidrocarboneto no grupo hidrocarbila.

Sabe-se que alguns dos materiais descritos acima podem interagir na formulação final, de tal forma que os componentes da formulação final possam ser
20 diferentes dos adicionados inicialmente. Os produtos formados desta maneira, incluindo os produtos formados mediante o emprego de uma composição lubrificante de acordo com a presente invenção no seu uso pretendido, podem não ser suscetíveis a fácil descrição. Entretanto,
25 todas essas modificações e produtos de reação são incluídos no escopo da presente invenção; a presente invenção engloba uma composição lubrificante preparada por meio de mistura dos componentes descritos acima.

Cada um dos documentos indicados acima é incorporado ao presente como referência. Exceto nos Exemplos, ou onde indicado explicitamente em contrário, todas as quantidades numéricas no presente relatório
5 descritivo que especificam quantidades de materiais, condições de reação, pesos moleculares, número de átomos de carbono e similares devem ser compreendidas como modificadas pela expressão "cerca de". A menos que indicado em contrário, cada substância ou composição
10 indicada no presente deverá ser interpretada como sendo um material de grau comercial que pode conter os isômeros, subprodutos, derivados e outros materiais similares que normalmente se compreende estarem presentes no grau comercial. A quantidade de cada
15 componente químico é apresentada, entretanto, sem incluir nenhum óleo diluente ou solvente, que podem estar costumeiramente presentes no material comercial, a menos que indicado em contrário. Deve-se compreender que os limites de razões, faixas e quantidades superior e
20 inferior discriminados no presente podem ser combinados independentemente. De forma similar, as faixas e quantidades para cada elemento de acordo com a presente invenção podem ser utilizadas junto com faixas ou quantidades para qualquer um dos demais elementos.

25 Embora a presente invenção tenha sido explicada com relação às suas realizações preferidas, deve-se compreender que várias de suas modificações tornar-se-ão evidentes para os técnicos no assunto

mediante a leitura do relatório descritivo. Deve-se compreender, portanto, que a invenção descrita no presente destina-se a cobrir as modificações que se encontrem dentro do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição lubrificante **caracterizada** por compreender:

- (a) um óleo com viscosidade lubrificante;
- 5 (b) um primeiro dispersante que compreende um produto preparado por meio do aquecimento conjunto de:
 - (i) um primeiro substrato dispersante;
 - (ii) um composto de tiadiazol;
 - (iii) um agente borante; e
 - 10 (iv) opcionalmente, um ácido dicarboxílico de um composto aromático selecionado a partir do grupo que consiste em 1,3-diácidos e 1,4-diácidos; e
 - (v) opcionalmente, um composto de ácido de fósforo, o dito aquecimento sendo suficiente para
 - 15 fornecer um produto de (i), (ii), (iii), opcionalmente (iv) e opcionalmente (v), que é solúvel em um óleo com viscosidade lubrificante, em que o dito primeiro dispersante é preparado por meio de uma reação "ene";
 - (c) um segundo dispersante, em que 0% em mol a
 - 20 menos de 50% em mol das segundas moléculas dispersantes contêm um anel carbocíclico, em que o dito segundo dispersante é preparado por meio de uma reação "ene"; e
 - (d) um inibidor da corrosão, em que o dito inibidor de corrosão compreende um 2,5-dimercapto-1,3,4-
 - 25 tiadiazol solúvel em óleo diferente de (b).

2. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o inibidor de corrosão está presente na faixa de 0,005% em

peso a 5% em peso ou 0,02% em peso a 2% em peso da composição lubrificante.

3. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o segundo dispersante é preparado a partir de um anidrido succínico por meio de uma reação "ene".

4. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que 0% em mol a menos de 20% em mol das segundas moléculas dispersantes contêm um anel carbocíclico.

5. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o primeiro dispersante é preparado na presença de um ácido dicarboxílico de um composto aromático selecionado a partir do grupo que consiste em 1,3-diácidos e 1,4-diácidos.

6. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que o ácido dicarboxílico de um composto aromático compreende ácido tereftálico.

7. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que o óleo com viscosidade lubrificante contém um teor de enxofre na faixa de 0 ppm a 1000 ppm, 0 ppm a 500 ppm ou 0 ppm a 300 ppm.

8. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caraterizada** pelo fato de compreender adicionalmente um agente estabilizante de atrito, em que

o agente estabilizante de atrito compreende H_3PO_4 , H_3PO_3 ou suas misturas, e em que o agente estabilizante de atrito está presente em 0,01% em peso a 0,5% em peso ou 0,03% em peso a 0,2% em peso da composição lubrificante.

5 9. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente um agente antidesgaste selecionado a partir do grupo que consiste em: (i) um composto de fósforo não iônico; (ii) um sal de amina de um composto
10 de fósforo; (iii) um sal de amônio de um composto de fósforo; (iv) um sal de metal monovalente de um composto de fósforo, tal como um dialquilditiofosfato metálico ou um dialquilfosfato metálico; e (v) misturas de (i), (ii), (iii) ou (iv).

15 10. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente um antioxidante, em que o antioxidante compreende pelo menos um dentre olefinas sulfurizadas, fenóis obstruídos, fenilalfanaftilaminas, difenilaminas
20 alquiladas, sulfetos de hidroxilalquila ou suas misturas.

11. Composição lubrificante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de compreender adicionalmente um modificador de atrito.

25 12. Método de lubrificação de um dispositivo mecânico **caracterizado** pelo fato de compreender o fornecimento da composição lubrificante, conforme definido na reivindicação 1, ao dispositivo mecânico.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo mecânico compreende uma transmissão automática.