

República Federativa do Brasil
Ministério da Economia, Ministério
do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0809331-8 A2



* B R P I 0 8 0 9 3 3 1 A 2 *

(22) Data de Depósito: 25/03/2008

(43) Data da Publicação: 09/09/2014
(RPI 2279)

(51) Int.Cl.:

C10M 169/04
C10M 101/02
C10M 133/16
C10M 135/18
C10M 137/02
C10M 137/06
C10M 137/10
C10M 139/00
C10N 10/04
C10N 10/12
C10N 30/00
C10N 30/06
C10N 40/04
C10N 40/25

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE (57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 27/03/2007 JP 2007-081247

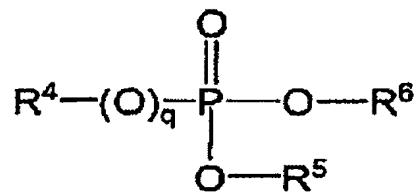
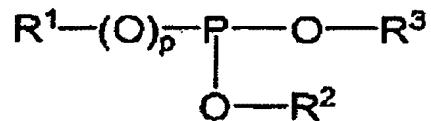
(73) Titular(es): Nippon Oil Corporation

(72) Inventor(es): Mitsuaki Ishimaru, Shigeki Takeshima

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT JP2008055524 de 25/03/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/123227 de
16/10/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE".

Campo da Técnica

A presente invenção refere-se a uma composição de óleo lubrificante adequadamente usada para embreagem do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas; mais particularmente, a invenção refere-se a uma composição de óleo lubrificante usada para embreagem do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, que exibe excelente performance de transmissão de energia em embreagens do tipo úmido e excelente performance de economia de combustível.

Técnica Antecedente

Em vista da recente questão ambiental, particularmente redução de emissão de dióxido de carbono, aperfeiçoamento de eficiência de combustível de automóvel é uma das questões principais; a fim de resolver a questão, limitação do peso de veículos, aperfeiçoamento de combustão, redução de fricção do motor, desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistema de transmissão e outros têm sido estudados.

Por exemplo, com relação à redução de fricção do motor, desenvolvimento de motor de combustão interna e motor de injeção de combustível interna bem como adoção de óleo de motor eficiente em combustível foram realizados junto com aperfeiçoamento do trem de válvula, redução do número de anéis do pistão e aperfeiçoamento de material tal como diminuição de aspereza da superfície de membro deslizante.

Como para sistema de transmissão, não apenas fricção com relação a material de transmissão manual, transmissão automática e outros foi reduzida, mas também novas tecnologias mostrando excelente performance de transmissão de energia foram desenvolvidas, tal como transmissão automática tendo embreagem de travamento controlada por deslizamento e transmissão continuamente variável do tipo correia de metal, tipo toroidal ou etc. Então, a performance de economia de combustível foi aperfeiçoada.

Ainda, hoje em dia, um fluido de transmissão que tenha performance de economia de combustível através de redução de ambas a viscosi-

dade e a fricção e que tenha propriedade friccional adequada que permita exibir excelente performance de transmissão de energia sobre embreagens do tipo úmido e correia de metal é necessário.

Além disso, com relação ao óleo lubrificante usado para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas onde não apenas um motor mas também uma transmissão bem como uma porção de transmissão de energia da transmissão (isto é, embreagens do tipo úmido) são incorporados em uma caixa de motor, é necessário satisfazer a performance requerida de ambos o óleo de motor e o fluido de transmissão; como acima, demanda por 10 performance de economia de combustível tem aumentado.

O motor e sistema de transmissão acima bem como os motores de 4 tempos de veículos de duas rodas foram desenvolvidos mais para conseguir redução em tamanho e peso bem como alta energia. Devido a isso, carga de calor para o óleo lubrificante usado para esses se torna maior mais 15 do que nunca; então, deterioração do óleo lubrificante é acelerada. Deste modo, em vista de redução de óleo usado, manutenção da propriedade inicial por um período de tempo longo se torna uma preocupação significante.

Por outro lado, com relação a veículo à gasolina, particularmente veículo a diesel ou veículo de duas rodas hoje em dia, para o propósito de 20 purificação de gás de exaustão, dispositivo EGR e conversor catalítico tal como catalisador de três vias, catalisador de oxidação, catalisador do tipo de armazenamento/redução de NO_x e filtro de partícula de diesel (DPF) começam a ser montados. A fim de manter a performance desses conversores catalíticos, redução do teor de enxofre de gasolina e diesel foi desenvolvida. 25 Junto com isso, para o mesmo propósito que acima, redução adicional de cinza e fósforo em óleo de motor tem sido estudada.

Na redução de cinza e fósforo de óleo de motor, tentativas tal como redução de dosagem de detergente metálico e ditiofosfato de zinco a serem adicionados como excelentes antioxidante e agente antidesgaste ou 30 não uso dos mesmos foram realizadas. No entanto, essas tentativas são possivelmente prejudiciais para a performance dos óleos de motor convencionais; então, redução de cinza e fósforo é um problema extremamente difí-

cil.

Como o óleo de motor eficiente em combustível, por exemplo, o Documento de Patente 1 propõe uma composição de óleo de motor que inclui: um óleo base lubrificante particular; e uma dosagem predeterminada de aditivos particulares (detergente de salicilato de metal alcalino-terroso, redutor de fricção de ditiocarbamato de molibdênio e etc). Ainda, o Documento de patente 2 propõe uma composição de óleo para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas que economiza consumo de óleo ao conter óleo base e aditivos particulares (detergente metálico, modificador de fricção e etc) 5 nela e que exibe excelente performance de economia de combustível em 10 uma revolução de motor de 3000 a 13000 rpm.

No entanto, quando esses óleos de motor eficientes em combustível nessas circunstâncias são aplicados nos motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, deslizamento das embreagens do tipo úmido é significante; 15 performance de transmissão de energia da embreagem é insuficiente, mas também superaquecimento, queima, desgaste, dano e etc. de materiais de fricção e deterioração de sensação de mudança são percebidos. Por meio disto, tem sido uma visão de senso comum entre as pessoas versadas na técnica que compatibilidade entre performance de economia de combustível 20 e efeito inibidor de deslizamento de embreagens do tipo úmido é extremamente difícil.

Então, esses óleos de motor eficientes em combustível são apenas usados para veículos de duas rodas especiais aos quais medidas inibidoras de deslizamento são providas; um óleo para motores de 4 tempos de 25 veículos de duras rodas, que seja amplamente útil e que exiba excelentes performances de economia de combustível e propriedade friccional em embreagens do tipo úmido é necessário.

A partir desses pontos de vista, os Documentos de Patente 3 e 4 propõem composições de óleo para motor de 4 tempos de veículos de duas 30 rodas que podem encontrar um equilíbrio entre performance de economia de combustível e efeito inibidor de deslizamento em embreagens do tipo úmido e que são classificadas como classe MA (que não causam nenhum desliza-

mento da embreagem) na categoria de acordo com JASO T 903-98 (JASO: *Japanese Automobile Standards Organization*).

Documento de Patente 1: Pedido de Patente Japonês aberta à Inspeção Pública (JP-A) No. 08-302378

5 Documento de Patente 2: JP-A No. 2000-087070

Documento de Patente 3: JP-A No. 2001-214184

Documento de Patente 4: JP-A No. 2003-041283

Descrição da Invenção

Problemas a serem resolvidos pela Invenção

10 No entanto, essas composições propostas contêm individualmente ditiofosfato de zinco como o componente essencial de modo que há ainda espaço para aperfeiçoamento em vista de sensação de mudança e extensão da vida de óleo lubrificante.

Deste modo, a presente invenção é para prover uma composição 15 de óleo lubrificante para embreagens do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, que exibe excelentes performance de transmissão de energia em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível mesmo quando ditiofosfato de zinco não é usado. Outro objetivo da presente invenção é prover uma composição de óleo lubri-
20 ficante para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas tendo uma embreagem do tipo úmido, a qual exibe excelente performance de transmissão de energia em embreagem do tipo úmido e que obtém redução de fricção do motor e exibe excelente performance de economia de combustível.

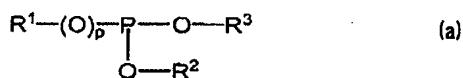
Meios para Resolver os Problemas

25 Os inventores da presente invenção estudaram seriamente os problemas acima. Como resultado, eles constataram o fato de que uma composição de óleo lubrificante contendo dosagem predeterminada de um certo composto fósforo e detergente metálico pode resolver os problemas acima, e eles terminaram a presente invenção.

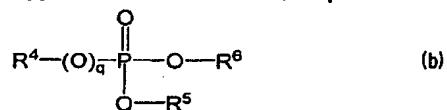
30 A presente invenção é uma composição de óleo lubrificante para embreagens do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas que inclui: um óleo base lubrificante contendo um óleo base mineral e/ou

um óleo base sintético; e para a massa total da composição,

- (A) 0,01-0,2% em massa de um sal de metal de ácido contendo fósforo representado pela fórmula geral (a) ou (b) como o teor de fósforo, (B) 0,005-0,5% em massa de um detergente metálico como o teor de metal e
5 (C) 0,01-0,4% em massa de um dispersante sem cinza como o teor de nitrogênio.



(em que R^1 é um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; R^2 e R^3 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; e p é um inteiro de 0 ou 1).



- 10 (em que R^4 é um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; R^5 e R^6 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; e q é um inteiro de 0 ou 1).

De acordo com a invenção, é possível prover uma composição de óleo lubrificante que pode melhorar a propriedade friccional de embreagens do tipo úmido e que exibe excelente performance de transmissão de energia.

Na presente invenção, a razão de massa (M/P) do teor de metal (M) e do teor de fósforo (P) no sal de metal do ácido contendo fósforo (A) é de preferência 1 para 3 e com mais preferência 1,2 para 1,8. Ao ajustar a 20 razão dentro da faixa, propriedade antidesgaste pode ser aperfeiçoada.

Na invenção, o teor de ditiofosfato de zinco, para a massa total da composição, está de preferência abaixo de 0,01% em massa equivalente ao elemento fósforo ou não está substancialmente contido. Ao ajustar o teor assim, deterioração de óleo lubrificante é inibida mesmo sob uma condição 25 de deterioração severa de modo que óleo lubrificante de vida mais longa pode ser obtido; é também possível aumentar a sensação de mudança.

Na invenção, a composição de óleo lubrificante de preferência não contém um composto organomolibdênio (E1) selecionado de ditiofosfato

de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio. Ao fazer isso, é possível obter uma composição que exibe propriedade friccional e performance de transmissão de energia excelentes em embreagens do tipo úmido.

Além disso, na invenção, a composição de óleo lubrificante contém de preferência (E) um composto organomolibdênio. Ao fazer isso, redução de fricção do motor pode ser conseguida e efeito de economia de combustível pode ser melhorado mais. Em adição a isso, sensação de mudança pode ser também aperfeiçoada.

Ainda, na invenção, o dispersante sem cinza (c) inclui uma succinimida contendo boro e uma mono- e/ou bis-succinimida livre de boro, e o teor da succinimida contendo boro, para a massa total da composição, é de preferência 0,005-0,2% em massa equivalente para elemento boro. Ao fazer isso, é possível obter uma composição que pode melhorar mais a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido e que exibe excelente detergência em temperatura alta e resistência térmica.

Ainda, na invenção, o teor de cinza sulfatada na composição de óleo lubrificante, para a massa total da composição, é de preferência 1% em massa ou menos. Ao ajustar o teor dentro da faixa, impacto sobre o conversor catalítico pode ser reduzido.

20 Efeitos da Invenção

Através da presente invenção, uma vez que um sal de metal de um ácido contendo fósforo específico é usado ao invés de usar o ditiofosfato de zinco convencionalmente usado como um aditivo essencial, é possível prover uma composição de óleo lubrificante que pode melhorar a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido e que exibe excelente performance de transmissão de energia. Mesmo em um caso onde ditiocarbamato de molibdênio e ditiofosfato de molibdênio não são usados, redução de fricção de motor pode ser conseguida e performance de economia de combustível pode ser também aperfeiçoada. Ainda, em caso onde o ditiocarbamato de molibdênio e o ditiofosfato de molibdênio são usados, a composição pode conseguir uma redução substancial de fricção de motor e exibe excelente performance de economia de combustível mesmo em um motor sem ter uma

embreagem do tipo úmido. Além disso, mesmo quando o ditiocarbamato de molibdênio e o ditiofosfato de molibdênio são usados, uma vez que propriedade friccional em embreagens do tipo úmido pode ser mantida em nível alto, é possível prover uma excelente composição de óleo lubrificante que 5 obtém economia de combustível a partir de aspectos de ambos a performance de transmissão de energia e a redução de fricção de motor. Deste modo, a composição de óleo lubrificante da invenção é útil como uma composição de óleo lubrificante para aparelhos incluindo uma embreagem do tipo úmido, particularmente óleo para motores de 4 tempos de veículos de 10 duas rodas tendo uma embreagem do tipo úmido. Ainda, a composição de óleo lubrificante da invenção é também útil para aparelho não tendo nenhuma embreagem do tipo úmido, tal como motores de 4 tempos de veículos de duas rodas não tendo nenhuma embreagem do tipo úmido.

Melhor Modo de Realizar a Invenção

15 Daqui em diante, a composição de óleo lubrificante da presente invenção será descrita em detalhes.

Como o óleo base lubrificante usado para a composição de óleo lubrificante da presente invenção (daqui em diante, simplesmente referida como "composição de óleo lubrificante"), contanto que ele seja um óleo de 20 base mineral e/ou um óleo de base sintético usado para óleo lubrificante normal, qualquer tipo de óleo de base lubrificante pode ser usado sem restrição específica.

Como o óleo base mineral, especificamente, pode ser: um óleo obtido através de refino de uma fração de óleo lubrificante, que é obtida a- 25 através de destilação a vácuo de produto bruto topeado obtido através de topeamento do óleo bruto, usando um ou mais tratamentos tal como desasfaltação, extração de solvente, hidrocraqueamento, retirada de cera do solvente e hidrorrefino; um óleo mineral isomerizado de cera; e um óleo base lubrificante produzido através de isomerização de GTL WAX (Gas to Liquid Wax) 30 fabricada através do processo Fischer-Tropsch ou similar.

A fração aromática total do óleo base mineral, mas não especificamente limitada, é de preferência 40% em massa ou menos, com mais pre-

ferência 30% em massa ou menos. A fração aromática total pode ser 0% em massa; no entanto, em vista da solubilidade de aditivos, é preferido 1% em massa ou mais, com mais preferência 2% em massa ou mais. Quando a fração aromática total do óleo base excede 40% em massa, a estabilidade à 5 oxidação da composição de óleo lubrificante é deteriorada; então, ela não é preferida.

Deve ser notado que a fração aromática total significa o teor de fração aromática medido de acordo com ASTM D2549. Geralmente, a fração aromática inclui: não apenas alquil benzeno e alquil naftaleno; mas também 10 antraceno, fenantreno e o produto alquilado do mesmo; compostos onde quatro ou mais anéis benzeno são condensados; e compostos tendo composto(s) heteroaromático(s) tal como piridinas, quinolinas, fenóis e naftóis.

O teor de enxofre no óleo base mineral, mas não especificamente limitado, é de preferência 1% em massa ou menos, com mais preferência 15 0,5% em massa ou menos e com mais preferência ainda 0,2% em massa ou menos. Ao reduzir o teor de enxofre do óleo base mineral, é possível obter característica antioxidante e reduzir o impacto sobre o conversor catalítico.

Exemplos específicos de óleo base sintético incluem: polibuteno ou o produto hidrogenado do mesmo; poli- α -olefina tal como oligômero de 1-20 octeno e oligômero de 1-deceno ou o produto hidrogenado do mesmo; diéster tal como glutalato de ditridécila, adipato de di-2-etylhexil, adipato de di-isodecila, adipato de ditridécila e sebacato de di-2-etylhexil; poliol éster tal como caprilato de trimetilolpropano, pelargonato de trimetilolpropano, penta-eritritol-2-etylhexanoato e pelargonato de pentaeritritol; copolímero de ácidos 25 dicarboxílicos e α -olefina C₂-C₃₀, tal como maleato de dibutila; e óleo sintético aromático tal como alquilnaftaleno, alquil benzeno, éster aromático ou misturas dos mesmos.

Na invenção, exemplos do óleo base lubrificante incluem: óleos base minerais, óleos base sintéticos ou uma mistura opcional de dois ou 30 mais óleos lubrificantes selecionados desses óleos lubrificantes. Por exemplo, pode haver um ou mais óleos base minerais, um ou mais óleos base sintéticos e as misturas de um ou mais óleos base minerais e um ou mais

óleos base sintéticos.

A viscosidade do óleo base lubrificante da invenção não é especificamente limitada; o limite inferior da viscosidade cinemática a 100 graus C é de preferência 2 mm²/s e com mais preferência 3 mm²/s. Por outro lado, o limite superior da viscosidade cinética a 100 graus C é de preferência 10 mm²/s e com mais preferência 8 mm²/s. Ao ajustar o limite inferior da viscosidade cinemática a 100 graus C do óleo base lubrificante para 2 mm²/s ou mais, é possível obtenção de uma composição de óleo lubrificante que pode suficientemente formar película de óleo e que exibe lubricidade superior, perda por evaporação menor do óleo base em condições de alta temperatura (a saber, o consumo de óleo fica menor). Enquanto, ao ajustar o limite superior da viscosidade cinemática a 100°C para 10 mm²/s ou menos, uma vez que resistência do fluido fica menor então é possível obtenção de uma composição de óleo lubrificante que exibe menos resistência de fricção nos pontos de lubrificação, por assim dizer, uma composição de óleo lubrificante que exibe excelente performance de economia de combustível.

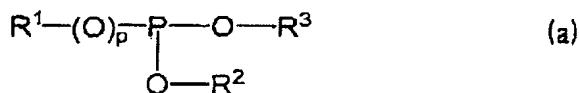
O índice de viscosidade do óleo base lubrificante da presente invenção, mas não especificamente limitado, é de preferência 80 ou mais, com mais preferência 100 ou mais. A composição de óleo lubrificante desejavelmente contém um óleo base lubrificante cujo índice de viscosidade é 120 ou mais em uma quantidade de preferência de 15% em massa ou mais, com mais preferência 50% em massa ou mais, com mais preferência ainda 70% em massa ou mais; dentre eles, a composição de óleo lubrificante é particularmente de preferência um óleo base lubrificante cujo índice de viscosidade é 120 ou mais. O limite superior de índice de viscosidade não é especificamente limitado. Exemplos de óleo podem ser: óleos base tendo índice de viscosidade de cerca de 135-189 tal como n-parafina, cera de pó de carvão e cera GLT, ou óleo mineral iso-parafínico obtido através de isomerização desses óleos base; e outros óleos base tendo índice de viscosidade de cerca de 150-250 tal como óleo base de éster complexo ou óleo base HVI-PAO. Ao ajustar o índice de viscosidade para 80 ou mais, é possível obter uma composição de óleo lubrificante que exibe excelente perfor-

mance de economia de combustível e perda por evaporação menor sob condições de temperatura alta.

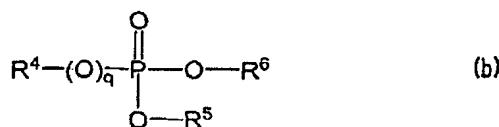
Volatilidade NOACK do óleo base lubrificante da invenção é de preferência 20% em massa ou menos, com mais preferência 16% em massa ou menos e particularmente de preferência 5-15% em massa. Ao ajustar a volatilidade NOACK do óleo base lubrificante para 20% em massa ou menos, é possível obtenção de uma composição de óleo lubrificante onde a perda por evaporação sob condições de alta temperatura é menor e que permite evitar influência adversa causada por acúmulo de óleo no conversor catalítico, pistões e câmaras de combustão. Deve ser notado que a volatilidade NOACK significa volatilidade medida de acordo com CEC L-40-T-87.

A composição de óleo lubrificante da invenção contém, como componente (A), um sal de metal de ácido contendo fósforo da fórmula geral (a) ou (b). Ao usar o componente (A), comparado com a composição de óleo lubrificante contendo ditiofosfato de zinco convencional para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, o contato da embreagem é melhorado deste modo sensação de mudança tende a ser melhorada.

Como o componente (A), pode ser um sal de metal obtido através da reação de um ácido contendo fósforo da fórmula geral (a) ou (b) com uma base de metal tal como óxido de metal, hidróxido de metal, carboxilato de metal e cloreto de metal.



(Na fórmula, R^1 é um grupo contendo C_1-C_{30} hidrocarboneto; R^2 e R^3 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C_1-C_{30} hidrocarboneto; e p é um inteiro de 0 ou 1).



(Na fórmula, R^4 é um grupo contendo C_1-C_{30} hidrocarboneto; R^5 e R^6 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C_1-C_{30} hidrocarboneto; e q é um inteiro de 0 ou 1).

Nas fórmulas gerais (a) e (b), exemplos específicos de substituinte contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto representado por R¹-R⁶ são particularmente de preferência grupo hidrocarboneto tal como grupo alquila, grupo cicloalquila, grupo alquenila, grupo cicloalquila substituído com alquila, grupo

- 5 arila, grupo arila substituído com alquila e grupo aril alquila. Contanto que o substituinte contendo hidrocarboneto inclua o grupo hidrocarboneto acima, ele pode ser um grupo tendo na molécula pelo menos um ou uma combinação de dois ou mais selecionados do grupo consistindo em: enxofre, nitrogênio e oxigênio.

10 Exemplos do grupo alquila acima incluem: metila, etila, propila, butila, pentila, hexila, heptila, octila, nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila e octadecila (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado e pode ser grupo alquila primário, grupo alquila secundário ou grupo alquila terciário).

15 Exemplos do grupo cicloalquila incluem: grupo C₅-C₇ cicloalquila tal como ciclopentila, ciclo-hexila e ciclo-heptila. Exemplos do grupo alquil cicloalquila incluem: grupo C₆-C₁₁ alquil cicloalquila tal como metil ciclopentila, dimetil ciclopentila, metiletil ciclopentila, dietil ciclopentila, metil ciclohexila, dimetil ciclo-hexila, metiletil ciclo-hexila, dietil ciclo-hexila, metil cicloheptila, dimetil ciclo-heptila, metiletil ciclo-heptila e dietil ciclo-heptila (posição de substituição do grupo alquila no grupo cicloalquila é também arbitrária).

20 Exemplos do grupo alquenila incluem: butenila, pentenila, hexenila, heptenila, octenila, nonenila, decenila, undecenila, dodecenila, tridecenila, tetradecenila, pentadecenila, hexadecenila, heptadecenila e octadecenila (o grupo alquenila pode ser linear ou ramificado e a posição da ligação dupla é arbitrária).

25 Exemplos do grupo arila incluem: fenila e naftila. Ainda, exemplos do grupo alquil arila incluem: grupo C₇-C₁₈ alquil arila tal como tolila, xilia, etil fenila, propil fenila, butil fenila, pentil fenila, hexil fenila, heptil fenila, octil fenila, nonil fenila, decil fenila, undecil fenila, dodecil fenila (essas alquilas podem ser lineares ou ramificadas e a posição de substituição para grupo arila pode ser arbitrária).

Exemplos de grupo aril alquila incluem: grupo C₇-C₁₂ aril alquila tal como benzila, fenil etila, fenil propila, fenil butila, fenil pentila e fenil hexila (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado).

Grupo C₁-C₃₀ hidrocarboneto representado pelos R¹ a R⁶ acima é de preferência grupo C₁-C₃₀ alquila ou grupo C₆-C₂₄ arila, com mais preferência grupo C₃-C₁₈ alquila, com mais preferência ainda grupo C₄-C₁₂ alquila e particularmente de preferência grupo C₆-C₁₀ alquila.

Exemplos de ácido contendo fósforo da fórmula geral (a) incluem: monoéster de fosfito e ácido (hidrocarbil) fosfonoso, os quais têm um do grupo hidrocarboneto C₁-C₃₀ acima; diéster de fosfito e monoéster do ácido (hidrocarbil) fosfonoso, os quais têm dois do grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto acima; triéster de fosfito e diéster do ácido (hidrocarbil) fosfonoso, os quais têm três do grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto acima e a mistura dos mesmos.

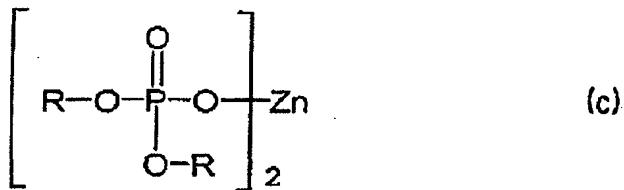
Exemplos de ácido contendo fósforo da fórmula geral (b) incluem: monoéster de fosfato e ácido (hidrocarbil) fosfônico, os quais têm um do grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; diéster de fosfato e monoéster de (hidrocarbil) fosfonato, os quais têm dois do grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; triéster de fosfato e diéster do ácido (hidrocarbil) fosfônico, os quais têm três do grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto; e as misturas dos mesmos. Deve ser notado que o termo "hidrocarbila" nos exemplos das fórmulas gerais (a) e (b) significa um substituinte contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto.

Sal de metal de ácido contendo fósforo da fórmula geral (a) ou (b) pode ser obtido reagindo o ácido contendo fósforo da fórmula geral (a) ou (b) com uma base de metal tal como óxido de metal, hidróxido de metal, carboxilato de metal e cloreto de metal e então neutralização de uma parte de ou todo o hidrogênio ácido restante.

Exemplos de metal na base de metal incluem: metal alcalino tal como lítio, sódio, potássio e césio; metal alcalino-terroso tal como cálcio, magnésio e bário; e metal pesado tal como zinco, cobre, ferro, chumbo, níquel, prata, molibdênio e manganês. Dentre esses, metal alcalino-terroso tal como cálcio e magnésio bem como molibdênio e zinco são preferidos; zinco

é particularmente preferido.

- O sal de metal do composto fosforoso tem várias estruturas dependendo da valência do metal ou número de grupo OH no composto fosforoso; então, a estrutura do sal de metal do composto fosforoso não é restrita
- 5 de modo algum. Por exemplo, quando 1 mol de óxido de zinco é reagido com 2 mmols de diéster de fosfato (um composto tendo um grupo OH), é pensado que um composto representado pela fórmula (c) seja obtido como o componente principal, moléculas polimerizadas são também pensadas existir.



- 10 (Na fórmula, R é independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto).

Alternativamente, quando 1 mol de óxido de zinco é reagido com 1 mol de monoéster de fosfato (um composto tendo dois grupos OH), é pensado que um composto representado pela fórmula (d) seja obtido como o

15 componente principal, moléculas polimerizadas são também imaginadas existir.



(Na fórmula, R é um átomo de hidrogênio ou um grupo contendo C₁-C₃₀ hidrocarboneto).

- Na invenção, o sal de metal do ácido contendo fósforo pode ser
- 20 usado sozinho ou pode ser uma combinação de dois ou mais do mesmo.

Com mais preferência exemplos com relação ao sal de metal do ácido contendo fósforo da invenção incluem: um sal de zinco de diéster de fosfato tendo dois grupos C₃-C₁₈ alquila ou arila, um sal de zinco de monoéster de fosfato tendo um grupo C₃-C₁₈ alquila ou arila, um sal de zinco de di-
25 éster de fosfato tendo dois grupos C₃-C₁₈ alquila ou arila, um sal de zinco de ácido (hidrocarbil) fosfonoso tendo um grupo C₁-C₁₈ alquila ou arila, um sal

de zinco de monoéster do ácido (hidrocarbil) fosfonoso tendo dois grupos C₁-C₁₈ alquila ou arila, um sal de zinco de ácido (hidrocarbil) fosfônico tendo um grupo C₁-C₁₈ alquila ou arila e um sal de zinco de monoéster de (hidrocarbil) fosfonato tendo dois grupos C₁-C₁₈ alquila ou arila; dentre eles, um sal de zinco de monoéster de fosfato e/ou diéster de fosfato tendo grupo C₃-C₁₈ alquila, de preferência grupo C₄-C₁₂ alquila, é preferido e um sal de zinco de diéster de fosfato tendo grupo C₃-C₁₈ alquila, de preferência grupo C₁-C₁₈ alquila, é particularmente preferido.

Como o componente (A) mais preferido da invenção, em adição ao efeito da presente invenção, em vista do excelente equilíbrio entre solubilidade para o óleo base lubrificante e performance antidesgaste, é preferido um sal de metal de monoéster de fosfato e/ou diéster de fosfato tendo C₄-C₁₂ alquila, de preferência grupo C₆-C₁₀ alquila e a razão de massa (M/P) do teor de metal (M) e do teor de fósforo (P) é de preferência 1-3; é mais preferido um sal de metal de mistura de um monoéster de fosfato e um diéster de fosfato e a razão M/P é de preferência 1,1-2,5, com mais preferência 1,2-1,8.

Na composição de óleo lubrificante da invenção, o teor do componente (A), para a massa total da composição, é geralmente 0,01-0,2% em massa, de preferência 0,02-0,15% em massa, com mais preferência 0,04-0,12% em massa equivalente a elemento fósforo. Quando o teor do componente (A) equivalente ao elemento fósforo estiver abaixo de 0,01% em massa, a durabilidade da transmissão e embreagem tende a se tornar insuficiente; quando o teor excede 0,2% em massa, efeito em proporção para a quantidade de aditivo não pode ser obtido e a solubilidade frequentemente se torna insuficiente.

A composição de óleo lubrificante da invenção contém um detergente metálico como o componente (B). Exemplos de detergente metálico, mas não limitado a, incluem: um detergente sulfonato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso conhecido, detergente fenato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso, detergente salicilato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso, detergente naftenato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso, detergente fosfonato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso e a mistura

de dois ou mais dos mesmos (incluindo tipo complexo).

O metal alcalino conforme acima descrito inclui sódio e potássio; e o metal alcalino-terroso como acima inclui cálcio, magnésio e bário. Metal alcalino-terroso é preferido; cálcio ou magnésio é particularmente preferido.

- 5 Deve ser notado que o índice de basicidade total e quantidade de aditivo desses detergentes metálicos podem ser opcionalmente selecionados dependendo da performance requerida do óleo lubrificante.

Exemplos de sulfonato de metal alcalino ou metal alcalino-terroso incluem um sal de metal alcalino ou um sal de metal alcalino-terroso de ácido sulfônico aromático de alquila obtido através de sulfonação de compostos aromáticos alquila tendo massa molecular de 300-1500, de preferência 400-700, é particularmente sal de magnésio e/ou sal de cálcio; sal de cálcio é de preferência usado.

Exemplos do metal alcalino ou ácido sulfônico aromático de alquila acima podem especificamente ser os chamados "ácido sulfônico de petróleo" e "ácido sulfônico sintético".

Como o ácido sulfônico de petróleo, em geral, um composto obtido através de sulfonação de compostos aromáticos de alquila de fração de óleo lubrificante mineral ou o chamado "ácido mahogany" e similar obtido como um subproduto na fabricação de óleo branco.

Por outro lado, exemplos do ácido sulfônico sintético podem ser um material obtido através de sulfonação de alquil benzeno tendo alquila linear ou ramificada, que é, por exemplo, obtido como um subproduto de instalação de fabricação de alquilbenzeno para matéria-prima de detergente ou é obtido através de alquilação de poliolefina em benzeno; ou outro material obtido através de sulfonação de alquil naftaleno tal como dinonilaftaleno.

Os agentes de sulfonação para sulfonar esses compostos aromáticos de alquila não são particularmente limitados; geralmente, ácido sulfúrico vaporizado e sulfato anidro são usados.

30 Na invenção, dentre esses sulfonatos de metal alcalino ou sulfonatos de metal alcalino-terroso, sulfonatos derivados de petróleo exibem um efeito para particularmente melhorar performances de economia de combus-

tível em temperatura alta moderada e propriedade friccional estática em embreagens do tipo úmido; sulfonatos sintéticos exibem um efeito para particularmente melhorar performance de economia de combustível em temperatura alta, propriedade friccional dinâmica e propriedade em tempo de frenagem. Os sulfonatos derivados de petróleo e os sulfonatos sintéticos podem ser seletivamente usados, conforme necessário.

Na invenção, em vista da excelente propriedade friccional baixa bem como excelente propriedade antidesgaste quando usado junto com o componente (A), um sal de metal alcalino ou um sal de metal alcalino-terroso de ácido sulfônico aromático de alquila tendo um grupo C₆-C₄₀ alquila derivado de oligômero de etileno, de preferência C₁₀-C₃₀, com mais preferência C₁₄-C₂₀ ou C₂₀-C₂₆, é de preferência exemplificado. Desejavelmente, exemplos do grupo C₆-C₄₀ alquila derivado de oligômero de etileno, em vista de excelente efeito de redução de fricção, incluem de preferência grupo C₁₀-C₃₀ alquila. Esses compostos podem ser obtidos através de reação de um ácido sulfônico aromático de alquila, que é obtido primeiro realizando alquilação de composto aromático tal como benzeno ou naftaleno usando α-olefina C₆-C₄₀ linear, de preferência C₁₀-C₃₀, com mais preferência C₁₄-C₂₀ ou C₂₀-C₂₆, derivada de oligômero e então sulfonando o resultante usando ácido sulfúrico vaporizado ou ácido sulfúrico, com base de metal tal como óxido ou hidróxido de metal alcalino ou metal alcalino-terroso; esses podem ser também obtidos através de formação de um sal de metal alcalino tal como sal de sódio ou sal de potássio ou através de substituição de um sal de metal alcalino um sal de metal alcalino-terroso.

Exemplos desse sulfonato de metal alcalino ou sulfonato de metal alcalino-terroso não apenas incluem o sulfonato de metal neutro acima, mas também incluem: um sulfonato de metal alcalino-terroso básico obtido através de aquecimento de uma mistura do sulfonato de metal alcalino-terroso neutro acima e sal de metal alcalino-terroso excessivo ou base de metal alcalino-terroso (hidróxido e óxido) na presença de água; sulfonato de metal alcalino-terroso básico em relação ao carboxilato, e sulfonato de metal alcalino-terroso em relação ao borato, ambos podem ser obtidos através de

reação do sulfonato de metal alcalino-terroso neutro acima com base de metal alcalino-terroso na presença de dióxido de carbono e/ou ácido bórico ou borato. Esses sulfonato de metal alcalino-terroso neutro, sulfonato de metal alcalino-terroso básico, sulfonato de metal alcalino-terroso bastante básico e 5 a mistura dos mesmos podem ser de preferência usados.

Na invenção, a razão de metal do sulfonato de metal alcalino ou sulfonato de metal alcalino-terroso não é especificamente limitada; a razão de 1-40 pode ser geralmente usada. Em vista de excelente propriedade anti-desgaste, um detergente de sulfonato de metal alcalino ou metal alcalino-10 terroso tendo uma razão de metal de 2 ou mais é de preferência usado; o detergente tendo uma razão de metal de 6-20 é preferido e tendo uma razão de metal de 8-15 é particularmente preferido. Deve ser notado que a razão de metal neste contexto é mostrada por:

15 [valência de elemento metal no detergente metálico] x [teor de elemento metal (% em mol)] / [teor de sabão (% em mol)].

O "sabão" significa um grupo orgânico oponente formando sal de metal, ele pode ser um grupo contendo ácido sulfônico em um metal alcalino ou um sulfonato.

O índice de basicidade do sulfonato de metal alcalino ou sulfonato de metal alcalino-terroso é arbitrário; ele é geralmente 0-500 mgKOH/g. Em vista do excelente efeito de aperfeiçoamento em detergência em alta temperatura e propriedade antidesgaste por teor, um sulfonato cujo índice de basicidade é de preferência 100-450 mgKOH/g e particularmente de preferência 200-400 mgKOH/g é desejavelmente usado. O "índice de basicidade" 20 significa um índice de basicidade conforme medido através do método de ácido perclórico de acordo com No. 7 em JIS K 2501 "Petroleum products and lubricating oil – Determination of neutralization number".

Exemplos de fenato de metal alcalino ou fenato de metal alcalino-terroso incluem: um sulfeto de alquil fenol obtido através de reação de enxofre com um alquilfenol tendo pelo menos um grupo C₄-C₄₀ alquila, de preferência C₆-C₁₈, linear ou ramificado; ou um sal de metal alcalino ou sal de metal alcalino-terroso, particularmente sal de magnésio e/ou sal de cálcio,

e etc., de produto de reação Mannich de alquilfenol obtido através de reação do alquilfenol com formaldeído. Exemplos de fenato de metal alcalino ou fenato de metal alcalino-terroso incluem: um sulfeto de alquilfenol obtido através de reação de enxofre com um alquilfenol tendo pelo menos um grupo 5 C₆-C₄₀ alquila, de preferência C₁₀-C₁₈, derivado de oligômero de etileno; ou um sal de metal alcalino ou sal de metal alcalino-terroso, particularmente sal de magnésio e/ou sal de cálcio, etc, de produto de reação Mannich de alquilfenol obtido através de reação do alquilfenol com formaldeído é de preferência usado.

10 Exemplos de fenato de metal alcalino ou fenato de metal alcalino-terroso incluem ainda: um sal básico obtido através da adição de mais sal de metal alcalino em excesso ou sal de metal alcalino-terroso e base de metal alcalino ou base de metal alcalino-terroso (hidróxido ou óxido de metal alcalino ou metal alcalino-terroso) a fenato de metal alcalino ou fenato de 15 metal alcalino-terroso (sal neutro) obtido da maneira acima e aquecimento da mistura na presença de água; e um sal bastante básico obtido através de reação do sal neutro acima com uma base tal como hidróxido de metal alcalino ou metal alcalino-terroso na presença de dióxido de carbono e/ou ácido bórico ou borato.

20 Essas reações são geralmente realizadas em solvente (solvente de hidrocarboneto alifático tal como hexano, solvente de hidrocarboneto aromático tal como xileno e óleo base lubrificante leve, etc.), e o teor de metal é de preferência 1,0-20% em massa, de preferência 2,0-16% em massa.

O índice de basicidade do fenato de metal alcalino ou fenato de 25 metal alcalino-terroso a ser usado é geralmente 0-500 mgKOH/g, de preferência 20-450 mgKOH/g.

Na invenção, esses fenatos de metal alcalino ou fenatos de metal alcalino-terroso podem ser de preferência usados uma vez que eles podem melhorar performance de economia de combustível de temperatura baixa para alta e propriedade friccional em embreagens do tipo úmido.

A estrutura do salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso não é particularmente limitada; ele é de preferência um sal

de metal de ácido salicílico tendo um a dois grupos C₁-C₄₀ alquila, de preferência o sal de metal alcalino ou sal de metal alcalino-terroso, particularmente o sal de magnésio e/ou sal de cálcio. Além disso, exemplos de salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso de preferência incluem um sal de metal alcalino ou sal de metal alcalino-terroso de ácido alquil salicílico tendo grupo C₆-C₄₀ alquila derivado de oligômero de etileno.

Sobre o salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso útil para a composição de óleo lubrificante da presente invenção, em vista de excelente propriedade de viscosidade em baixa temperatura, um salicilato cuja razão de componente de sal de metal de salicilato de monoalquila é maior é preferido; por exemplo, é preferido um sal de metal de salicilato de alquila e/ou o sal (bastante) básico do mesmo, onde a razão de componente do sal de metal de salicilato de monoalquila é 85-100% em mol, a razão do componente do sal de metal de disalicilato de alquila é 0-15% em mol e a razão de componente do sal de metal de salicilato de 3-alquila é 40-100% em mol. Ainda, em vista da excelente detergência em alta temperatura e retenção de índice de basicidade, o detergente de salicilato contém de preferência sal de metal de disalicilato de alquila.

Aqui, "sal de metal de salicilato de monoalquila" significa sal de metal de salicilato de alquila tendo um grupo alquila tal como sal de metal de salicilato de 3-alquila, sal de metal de salicilato de 4-alquila e sal de metal de salicilato de 5-alquila. A razão de componente de sal de metal salicilato de monoalquila, para 100% em mol de sal de metal de salicilato de alquila, é 85-100% em mol, de preferência 88-98% em mol, e com mais preferência 90-95% em mol; a razão de componente de sal de metal de salicilato de alquila outro que não sal de metal de salicilato de monoalquila, por exemplo, razão de componente de sal de metal de disalicilato de alquila, é 0-15% em mol, de preferência 2-12% em mol, e com mais preferência 5-10% em mol. Além disso, a razão de componente de sal de metal de salicilato de 3-alquila, para 100% em mol de sal de metal de salicilato de alquila, é 40-100% em mol, de preferência 45-80% em mol, e com mais preferência 50-60% em mol. A razão de componente de soma de sal de metal de salicilato de 4-

alquila e sal de metal de salicilato de 5-alquila, para 100% em mol de sal de metal de salicilato de alquila, é equivalente à razão de componente onde as razões de componente do sal de metal de salicilato de 3-alquila e sal de metal de disalicilato de alquila acima são subtraídas, a saber, 0-60% em mol, de 5 preferência 20-50% em mol, com mais preferência 30-45% em mol. Se dosagem pequena de sal de metal de disalicilato de alquila estiver contida, é possível obter uma composição que exibe excelente detergência em alta temperatura, propriedades de temperatura baixa e propriedade de retenção de índice de basicidade. Ao ajustar a razão de componente de 3-alquila-10 salicilato em 40% em mol ou mais, é possível diminuir relativamente a razão de componente de sal de metal de salicilato de 5-alquila, o que melhora a solubilidade em óleo da composição.

Ainda, exemplos de grupo alquila de sal de metal de salicilato de alquila constituindo o salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso podem ser grupo C₆-C₄₀ alquila, de preferência C₁₀-C₁₉ ou C₂₀-C₃₀, com mais preferência C₁₄-C₁₈ ou C₂₀-C₂₆, particularmente de preferência grupo C₁₄-C₁₈ alquila. Exemplos de grupo C₁₀-C₄₀ alquila incluem: decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila, octadecila, nonadecila, icosila, henicosila, docosila, tricosila, tetracosila, pen-20 tacosila, hexacosila, heptacosila, octacosila, nonacosila e triacontila. Esses grupos alquila podem ser lineares ou ramificados e podem ser grupo alquila primário, grupo alquila secundário ou grupo alquila terciário; na presente invenção, de modo a obter facilmente o sal de metal de salicilato desejável acima, grupo alquila secundário é particularmente preferido.

Exemplos de metal para sal de metal de salicilato de alquila são de preferência metal alcalino tal como sódio e potássio bem como metal alcalino-terroso tal como cálcio e magnésio. Dentre esses, cálcio e magnésio são preferidos, e cálcio é particularmente preferido.

O salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso pode ser produzido através de métodos convencionais e o método não é particularmente restrito. Ele pode ser obtido, por exemplo: reagindo uma base metálica tal como um óxido, um hidróxido, ou similar, de metal

alcalino ou metal alcalino-terroso com ácido alquil salicílico que contém um ácido salicílico de monoalquila, como o componente principal, obtido através de um método incluindo alquilação de 1 mol de fenol com 1 mol ou mais de C₆-C₄₀ olefina tendo um polímero ou copolímero de etileno, propileno, butano, de preferência 1 mol ou mais de α -olefina linear derivada de oligômero de etileno e seguido por carboxilação com dióxido de carbono e etc, obtido através de outro método incluindo alquilação de 1 mol de ácido salicílico com 1 mol ou mais da olefina, de preferência a α -olefina linear, ou os métodos similares; através de conversão do ácido salicílico de monoalquila em um sal de metal alcalino tal como sal de sódio e sal de potássio; ou através de substituição do sal de metal alcalino com sal de metal alcalino-terroso. Aqui, controlando a taxa de resposta de fenol ou ácido salicílico com olefina para de preferência, por exemplo, 1:1-1,15 (razão em mol), com mais preferência 1:1,5-1,1 (razão em mol), é possível controlar a razão de componente entre 15 sal de metal de salicilato de monoalquila e sal de metal de disalicilato de alquila para a razão desejável. Ainda, usando, como uma olefina, α -olefina linear obtida pelo oligômero de etileno, é possível controlar a razão de componente entre sal de metal de salicilato de 3-alquila, sal de metal de salicilato de 5-alquila e etc para a razão desejável e possível obter um sal de metal de 20 salicilato de alquila tendo de preferência alquila secundária como o componente principal; deste modo ele é particularmente preferido.

Exemplos de salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso usado incluem: um sal básico obtido através da adição de mais sal de metal alcalino ou sal de metal alcalino-terroso em excesso e base de metal alcalino ou base de metal alcalino-terroso (hidróxido ou óxido de metal alcalino ou metal alcalino-terroso) ao salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso (sal neutro) obtido no método acima e então aquecimento da mistura na presença de água; e um sal bastante básico obtido através da reação do sal neutro com uma base tal como hidróxido de 25 metal alcalino ou metal alcalino-terroso na presença de dióxido de carbono e/ou ácido bórico ou borato.

Essas reações são geralmente realizadas em um solvente (por

exemplo, solvente de hidrocarboneto alifático tal como hexano, solvente de hidrocarboneto aromático tal como xileno e óleo base lubrificante leve, etc) e o seu teor de metal é de preferência 1,0-20% em massa, de preferência 2,0-16% em massa.

5 Em vista do excelente equilíbrio entre detergência em alta temperatura, retenção de índice de basicidade e propriedade de viscosidade em baixa temperatura, exemplos do salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso mais preferidos incluem: um sal de metal de salicilato de alquila e/ou o sal (*over-)*basic onde a razão de componente do sal de metal de salicilato de monoalquila é 85-95% em mol, a razão de componente do sal de metal de disalicilato de alquila é 5-15% em mol, a razão de componente do sal de metal de salicilato de 3-alquila é 50-60% em mol, a razão de componente da soma do sal de metal de salicilato de 4-alquila e do sal de metal de salicilato de 5-alquila é 35-45% em mol. O grupo alquila descrito
10 15 aqui é particularmente de preferência grupo alquila secundário.

O índice de basicidade do salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso é geralmente 0-500 mgKOH/g, ele é de preferência 20-300 mgKOH/g e particularmente de preferência 100-200 mgKOH/g. Um ou uma combinação de dois ou mais dos salicilato de metal alcalino ou salicilato de metal alcalino-terroso acima pode ser usado. O "índice de basicidade" descrito aqui significa um índice de basicidade conforme medido através do método de ácido perclórico de acordo com o No. 7 em JIS K 2501 "Petroleum products and lubricating oil – Determination of neutralization number".

25 Na invenção, o teor do detergente metálico (B), para a massa total da composição, equivalente para metal, é 0,005-0,5% em massa; ele é de preferência 0,05-0,4% em massa, com mais preferência 0,1-0,3% em massa, particularmente de preferência 0,15-0,25% em massa.

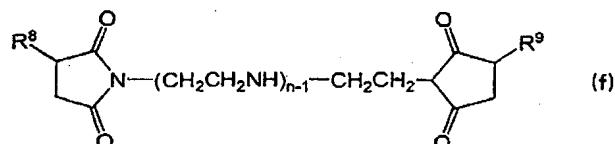
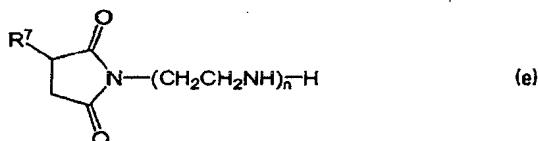
A composição de óleo lubrificante da invenção contém 0,01-30 0,4% em massa do dispersante sem cinza (C) como teor de nitrogênio. Os exemplos de dispersante sem cinza incluem um dispersante sem cinza conhecido usado para óleo lubrificante tal como dispersante sem cinza à base

de succinimida, dispersante sem cinza poliamínico, dispersante sem cinza benzil amínico e dispersante sem cinza à base de éster de ácido succínico.

- Os exemplos também incluem: composto de boro, composto de fósforo, composto de enxofre e composto orgânico contendo oxigênio modificado
5 descrito na coluna que segue de "succinimida livre de boro". Seus exemplos podem ser os que incluem pelo menos um grupo hidrocarboneto geralmente tendo 700-3500 de massa molecular média numérica.

Como o dispersante sem cinza da presente invenção, um dispersante sem cinza à base de succinimida (daqui em diante, ele pode ser
10 simplesmente referido como "succinimida" ou "dispersante à base de succinimida) pode ser de preferência usado; uma succinimida contendo boro e/ou succinimida livre de boro está/estão de preferência contida(s).

Os exemplos de succinimida livre de boro incluem: mono-succinimida da fórmula geral (e) que segue, bis-succinimida da fórmula geral
15 (f) e uma succinimida obtida através da modificação dessas com composto orgânico contendo oxigênio.



Na fórmula (e) ou (f), R⁷, R⁸ e R⁹ são independentemente grupo polibutenila e n é um inteiro de 2 a 7.

A massa molecular média numérica do grupo polibutenila representado por R⁷, R⁸ e R⁹ é de preferência 700 ou mais, com mais preferência 20 900 ou mais; ela é também de preferência 3500 ou menos, com mais preferência 1500 ou menos.

Ao ajustar a massa molecular média numérica para 700 ou mais, é possível obter uma composição de óleo lubrificante que exibe detergência
25 e dispersividade superiores. Nesse ínterim, ao ajustar a massa molecular média numérica para 3500 ou menos, é também possível obter uma compo-

sição de óleo lubrificante que exibe propriedade de fluxo frio superior.

Além disso, em vista do excelente efeito de inibição de sedimentos, o limite inferior de n é 2, de preferência 3; por outro lado, o limite superior de n é 7, de preferência 6.

5 Aqui, grupo polibutenila pode ser derivado de polibuteno (poli iso-buteno) obtido através da polimerização de uma mistura de l-buteno e iso-buteno ou iso-buteno de alta pureza na presença de catalisador tal como cloreto de alumínio e fluoreto de boro; na mistura de polibuteno, um composto cuja extremidade tem estrutura vinilideno está geralmente contido na
10 quantidade de 5-100% em mol.

Como o polibuteno (poli-iso-buteno) a ser usado, um onde uma quantidade pequena de flúor e cloro atribuída ao catalisador no processo de fabricação é removida através de tratamento adequado pode ser usado. Então, polibutenos cujo teor de halogênio tal como flúor e cloro é de preferência
15 50 ppm de massa ou menos, com mais preferência 10 ppm de massa ou menos, com mais preferência ainda 5 ppm de massa ou menos e particularmente de preferência 1 ppm de massa ou menos.

O método para produção de succinimida da fórmula geral (e) ou (f) não é particularmente limitado. Ele pode ser um método através de reação de uma poliamina tal como dietileno triamina, trietileno tetramina, tetraetileno pentamina ou pentaetileno hexamina com o polibuteno clorado acima, de preferência um ácido polibutenil succínico que é obtido através da reação de anidrido maleico com um polibuteno do qual flúor e cloro são de preferência suficientemente removidos em uma temperatura entre 100-200 graus C.
25

Quando produzindo uma bis-succinimida, a dosagem do ácido polibutenil succínico pode ser duas vezes (razão em mol) mais a de poliamina. Quando produzindo a monossuccinimida, a o ácido polibutenil succínico e a poliamina podem ser reagidos em proporções iguais (razão em mol).

A succinimida livre de boro pode ser um composto que é obtido
30 através da reação dos compostos da fórmula geral (e) ou (f) com um composto orgânico contendo oxigênio e outros para neutralizar ou para amidar uma parte ou todo o grupo amino e/ou grupo imino restante.

Exemplos específicos de composto orgânico contendo oxigênio incluem: ácido C₁-C₃₀ mono-carboxílico tal como ácido fórmico, ácido acético, ácido glicólico, ácido propiônico, ácido láctico, ácido butírico, ácido valérico, ácido caproico, ácido enântico, ácido caprílico, ácido pelargônico, ácido 5 cáprico, ácido undecílico, ácido lárurico, ácido tridecanoico, ácido mirístico, ácido pentadecanoico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido nonadecanoico, ácido eicosanoico; ácido C₂-C₃₀ policarboxílico tal como ácido oxálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, ácido piromelítico ou anidrido do mesmo, ou o composto éster do mesmo; óxido de C₂-C₆ al-10 quileno; e carbonato de hidroxil (poli) oxialquileno.

Ao reagir tal composto orgânico contendo oxigênio, é suposto que, por exemplo, uma parte ou todo o grupo amino e/ou grupo imino restante no composto da fórmula geral (e) ou (f) se torne uma estrutura representada pela fórmula geral (g) que segue.



15 Na fórmula, R¹⁰ é um átomo de hidrogênio, grupo C₁-C₂₄ alquila, grupo alquenila, grupo alcóxi ou grupo hidróxi (poli) oxialquileno representado por -O- (R¹¹O)_mH; R¹¹ é grupo C₁-C₄ alqueno; m é um inteiro de 1 a 5.

20 A succinimida contendo boro é obtida através da reação de um composto da fórmula geral (e) ou (f) com um composto boro. Os exemplos de composto boro podem ser ácido bórico, borato, éster do ácido bórico.

Os exemplos específicos de ácido bórico incluem ácido ortobórico, ácido metabórico e ácido tetrabórico.

25 Os exemplos de borato incluem sal de metal alcalino, sal de metal alcalino-terroso ou sal de amônio de ácido bórico; mais especificamente, borato de lítio tal como metaborato de lítio, tetraborato de lítio, pentaborato de lítio e perborato de lítio; borato de sódio tal como metaborato de sódio, diborato de sódio, tetraborato de sódio, pentaborato de sódio, hexaborato de sódio e octaborato de sódio; borato de potássio tal como metaborato de potássio, tetraborato de potássio, pentaborato de potássio, hexaborato de po-

tássio e octaborato de potássio; borato de cálcio tal como metaborato de cálcio, diborato de cálcio, tetraborato de tricálcio, tetraborato de pentacálcio e hexaborato de cálcio; borato de magnésio tal como metaborato de magnésio, diborato de magnésio, tetraborato de trimagnésio, tetraborato de penta-

5 magnésio e hexaborato de magnésio; e borato de amônio tal como metaborato de amônio, tetraborato de amônio, pentaborato de amônio e octaborato de amônio.

Ainda, o éster de borato pode ser um éster de ácido bórico e de preferência um álcool C₁-C₆ alifático; exemplos mais específicos incluem:

10 borato de monometila, borato de dimetila, borato de trimetila, borato de monoetila, borato de dietila, borato de trietila, borato de monopropila, borato de dipropila, borato de tripropila, borato de monobutila, borato de dibutila e borato de tributila.

A razão de massa (razão B/N) entre teor de boro e teor de nitrogênio da succinimida contendo boro usada para a invenção não é particularmente limitada. O limite inferior é 0,2, de preferência 0,3, com mais preferência 0,5; por outro lado, o limite superior é 1,2, de preferência 1, com mais preferência 0,9. Quando a razão B/N está abaixo do limite inferior, o efeito da presente invenção é pequeno; nesse ínterim, quando a razão B/N excede 20 o limite superior, a invenção é insuficiente em estabilidade à oxidação. Deste modo, esses casos não são preferidos.

Na invenção, como o dispersante à base de succinimida, a succinimida contendo boro e mono- e/ou bis-succinimida livre de boro acima podem ser usadas sozinhas ou podem ser usadas em combinação das 25 mesmas. De modo a aumentar a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido, uso sozinho da succinimida contendo boro ou um uso de uma combinação da succinimida contendo boro e a mono- e/ou bis-succinimida livre de boro é preferido. Como uma razão de mistura preferida (razão de massa) da succinimida contendo boro e succinimida livre de boro, quando combinando essas duas, (a primeira) : (a última) é 100:0 a 20:80, com mais preferência 90:10 a 40:60 e particularmente de preferência 70:30 a 45:55.

Quanto ao teor do dispersante à base de succinimida na inven-

ção, para a massa total da composição, equivalente ao elemento nitrogênio, o limite inferior é 0,01% em massa, de preferência 0,05% em massa, com mais preferência 0,08% em massa; por outro lado, o limite superior é 0,4% em massa, de preferência 0,3% em massa, com mais preferência 0,2% em 5 massa. Quando o teor do dispersante à base de succinimida na invenção, para a massa total da composição, equivalente a elemento nitrogênio, é o limite inferior ou mais, performance de economia de combustível em temperatura alta moderada e propriedade friccional em embreagens tipo úmido podem ser suficientemente aperfeiçoadas; nesse ínterim, quando o teor do 10 mesmo, para a massa total da composição, equivalente ao elemento nitrogênio, excede o limite superior, performance de economia de combustível, propriedade de viscosidade em baixa temperatura e efeito de inibição de emulsão tendem a ser deteriorados.

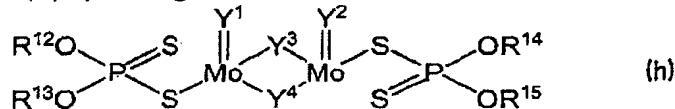
Ainda, devido à razão similar, o limite inferior de teor da succinimida contendo boro, para a massa total da composição, equivalente a elemento boro, é de preferência 0,005% em massa, com mais preferência 0,01% em massa, com mais preferência ainda 0,02% em massa. Enquanto, o limite superior, para a massa total da composição, equivalente a elemento boro, é de preferência 0,2% em massa, de preferência 0,1% em massa, com 15 mais preferência 0,08% em massa e particularmente de preferência 0,05% em massa. Quando o teor de succinimida contendo boro excede o limite superior, junto com a razão acima, impacto sobre conversor catalítico é esperado; deste modo ele não é preferido.

A composição de óleo lubrificante da presente invenção pode 25 conter um composto organomolibdênio como o componente (E). Os exemplos de composto organomolibdênio incluem: (E1) um composto organomolibdênio selecionado de ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio; e (E2) um composto organomolibdênio outro que não ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio. O componente (E2) é um composto organomolibdênio outro que não (E1), os seus exemplos incluem um composto organomolibdênio contendo enxofre como o elemento constituinte e um composto organomolibdênio que não contém enxofre como o elemento 30

constituente.

Quando a composição de óleo lubrificante contém um composto organomolibdênio tal como o componente (E1), fricção do motor é significantemente reduzida com o que performance de economia de combustível pode ser aperfeiçoada; quando a composição de óleo lubrificante contém um composto organomolibdênio tal como o componente (E2), aperfeiçoamento de estabilidade à oxidação e inibição de aumento de viscosidade pode ser realizado, com o que propriedade friccional em embreagens do tipo úmido inicial ou propriedade friccional em motor inicial pode ser mantida por um tempo longo. Particularmente, ao conter o composto organomolibdênio tal como o componente (E1), fricção no motor pode ser significantemente reduzida enquanto mantendo a propriedade de fricção em embreagens do tipo úmido na composição de óleo lubrificante em um nível alto; deste modo, a partir de ambos os aspectos, aperfeiçoamento de performance de economia de combustível pode ser esperado. Na invenção, então o efeito de redução de fricção no motor é grande de modo que é particularmente desejável conter o componente (E1) como um constituinte essencial.

Exemplos do ditiofosfato de molibdênio podem ser um composto da fórmula geral (h) que segue.



Na fórmula (h), R^{12} , R^{13} , R^{14} e R^{15} são iguais ou diferentes e são respectivamente um grupo hidrocarboneto tal como grupo $\text{C}_2\text{-C}_{30}$, de preferência grupo $\text{C}_5\text{-C}_{18}$ alquila, com mais preferência $\text{C}_5\text{-C}_{12}$, ou $\text{C}_6\text{-C}_{18}$, de preferência grupo $\text{C}_{10}\text{-C}_{15}$ (alquil) arila. Ainda, Y^1 , Y^2 , Y^3 e Y^4 são independentemente um átomo de enxofre ou um átomo de oxigênio.

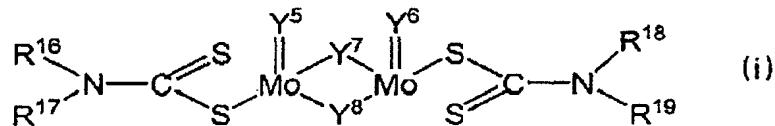
Exemplos preferidos de grupo alquila incluem: etila, propila, butila, pentila, hexila, heptila, octila, nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila e octadecila; esses podem ser grupo alquila primário, grupo alquila secundário ou grupo alquila terciário e podem ser lineares ou ramificados.

Exemplos preferidos de grupo (alquil) arila incluem: fenila, tolila,

etilfenila, propilfenila, butilfenila, pentilfenila, hexilfenila, octilfenila, nonilfenila, decilfenila, undecilfenila e dodecilfenila; esses grupos alquila podem ser grupo alquila primária, grupo alquila secundária ou grupo alquila terciária e podem ser lineares ou ramificados. O grupo (alquil) arila contém todos os tipos de isômeros substituídos onde sítio de substituição de grupo alquila no grupo arila é diferente.

5 Exemplos específicos de ditiofosfato incluem: dietil ditiofosfato de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de dipropila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de dibutila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de dipentila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de di-hexila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de dioctila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de didecila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de didodecila de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de di (butilfenila) de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de di (nonilfenila) de sulfeto de molibdênio, ditiofosfato de dietila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de dipropila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de dibutila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de dipentila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de di-hexila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de dioctila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de didodecila de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de di (butilfenila) de sulfeto de oximolibdênio, ditiofosfato de di (nonilfenila) de sulfeto de oximolibdênio (essas alquinas podem ser lineares ou ramificadas; posição de ligação de grupos alquila no grupo alquilfenila é arbitrária); e as suas misturas. Como esse ditiofosfato de molibdênio, um composto tendo grupo hidrocarboneto de número de carbono e/ou estruturas diferentes em uma molécula pode ser de preferência usado.

Como os exemplos específicos de ditiocarbamato de molibdênio, um composto da fórmula geral (i) que segue pode ser usado.



30 Na fórmula (i), R¹⁶, R¹⁷, R¹⁸ e R¹⁹ são iguais ou diferentes e são grupo hidrocarboneto tal como C₂-C₂₄, de preferência grupo C₄-C₁₃ alquila ou grupo C₆-C₂₄, de preferência C₁₀-C₁₅ (alquil) arila. Ainda, Y⁵, Y⁶, Y⁷ e Y⁸ são

independentemente um átomo de enxofre ou um átomo de oxigênio.

Exemplos preferidos de grupo alquila incluem: etila, propila, butila, pentila, hexila, heptila, octila, nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradeцила, pentadecila, hexadecila, heptadecila e octadecila. Esses podem 5 ser grupo alquila primária, grupo alquila secundária ou grupo alquila terciária e pode ser linear ou ramificado.

Exemplos preferidos de grupo (alquil) arila incluem: fenila, tolila, etilfenila, propilfenila, butilfenila, pentilfenila, hexilfenila, octilfenila, nonilfenila, decilfenila, undecilfenila e dodecilfenila. O grupo alquila pode ser alquila primária, alquila secundária ou alquila terciária e pode ser linear ou ramificado. 10 O grupo (alquil) arila contém todos os tipos de isômeros substituídos onde sítio de substituição de grupo alquila no grupo arila é diferente. Além disso, ditiocarbamato de molibdênio tendo uma estrutura diferente da acima pode ser um composto tendo uma estrutura onde um ditiocarbamato é coordenado para o tio- ou politio-molibdênio trinuclear conforme mostrado no WO 15 98/26030 ou WO 99/31113.

Exemplos preferidos de ditiocarbamato de molibdênio incluem especificamente: ditiocarbamato de dietila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de dipropila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de dibutila de 20 sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de dipentila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de di-hexila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de dioctila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de didecila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de didodecila de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de di (butilfenila) de sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato di (nonilfenila) de 25 sulfeto de molibdênio, ditiocarbamato de dietila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de dipropila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de dibutila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de dipentila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de di-hexila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de dioctila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de didecila 30 de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de didodecila de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de di (butilfenila) de sulfeto de oximolibdênio, ditiocarbamato de di (nonilfenila) de sulfeto de oximolibdênio (essas alquilas

podem ser lineares ou ramificadas; posição de ligação de grupo alquila no grupo alquil fenila é arbitrária); e as suas misturas. Como esse ditiocarbamato de molibdênio, um composto tendo grupo hidrocarboneto de número de carbono e/ou estruturas diferentes em uma molécula pode ser de preferência 5 usado.

Exemplos dos compostos organomolibdênio (E2) outros que não ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio podem ser compostos organomolibdênio outro que não o (E1) e contendo enxofre como o elemento constituinte. Exemplos dos compostos organomolibdênio contendo 10 enxofre como o elemento constituinte incluem: complexo e similar de compostos molibdênio (por exemplo, óxido de molibdênio tal como dióxido de molibdênio e trióxido de molibdênio; ácido molíbdico tal como ácido ortomolibídico, ácido paramolibídico e sulfeto de (poli) molibdênio; sal desses ácidos molídbicos tal como sal de metal e sal de amônio de ácido molíbdico, sulfeto 15 de molibdênio tal como dissulfeto de molibdênio, trissulfeto de molibdênio, pentassulfeto de molibdênio e polissulfeto de molibdênio; ácido molíbdico sulfurizado; sal de metal ou sal de amina de sulfeto de molibdênio; e haleto de molibdênio tal como cloreto de molibdênio) e composto orgânico contendo enxofre (por exemplo, alquil (tio) xantato, tiadiazol, mercapto tiadiazol, 20 tiocarbonato, tetrahidrocarbil tiuramdisulfeto e dissulfeto de bis ditiofosfona-to de (di (tio) hidrocarbila), (poli) sulfeto orgânico e éster sulfurizado) e outro composto orgânico; complexo de composto molibdênio contendo enxofre (tal como o sulfeto de molibdênio acima, ácido molíbdico sulfurizado ou sulfeto 25 de óxido de molibdênio) e compostos orgânicos livres de enxofre (como o elemento constituinte) tal como composto amina, succinimida, ácido orgâni-co, álcool ou similar que será descrito na coluna abaixo; ou compostos organomolibdênio contendo enxofre e similar obtidos através da reação do composto molibdênio livre de enxofre (como o elemento constituinte) menciona-do abaixo, o composto orgânico livre de enxofre e a fonte de enxofre (por 30 exemplo, enxofre elemento, sulfeto de hidrogênio, pentassulfeto fosforoso, óxido de enxofre, sulfeto inorgânico, (poli) sulfeto de hidrocarbila, olefina sul-furizada, éster sulfurizado, cera sulfurizada, ácido carboxílico sulfurizado,

sulfeto de alquilfenol, tioacetamida e tiouréia). Sobre esses compostos organomolibdênio contendo enxofre, métodos de fabricação detalhados são descritos no, por exemplo, Pedido de Patente Japonês Aberto à inspeção Pública No. S56-10591 e na Patente US No. 4263152.

5 Como os compostos organomolibdênio (E2) outros que não ditiofosphato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio, compostos organomolibdênio livres de enxofre (como o elemento constituinte) podem ser usados.

10 Como os compostos organomolibdênio livres de enxofre (como o elemento constituinte), exemplos específicos incluem: complexo molibdênio-amina, complexo molibdênio-succinimida, sal de molibdênio de ácido orgânico e sal de molibdênio de álcool; dentre eles, complexo de molibdênio-amina, sal de molibdênio de ácido orgânico e sal de molibdênio de álcool são preferidos.

15 Exemplos de composto molibdênio constituindo o complexo molibdênio-amina acima incluem: compostos molibdênio livres de enxofre tal como trióxido de molibdênio ou o hidrato do mesmo ($\text{MoO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), ácido molíbdico (H_2MoO_4), sal de metal alcalino de ácido molíbdico (M_2MoO_4 ; "M" indica metal alcalino), molibdato de amônio ($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ ou $(\text{NH}_4)_6[\text{Mo}_7\text{O}_{24}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), MoCl_5 , MoCl_4 , MoO_2Cl_2 , MoO_2Br_2 e $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$. Dentre esses compostos molibdênio, a partir do ponto de vista de rendimento de complexo molibdênio-amina, compostos molibdênio hexavalentes são preferidos. Ainda, em vista de disponibilidade, dentre os compostos molibdênio hexavalentes, trióxido de molibdênio e hidrato do mesmo, ácido molíbdico, sal de metal alcalino de ácido molíbdico e molibdato de amônio são preferidos.

20 Além disso, composto amina constituindo o complexo molibdênio amina não é particularmente limitado. Exemplos específicos de composto nitrogênio incluem: monoamina, diamina, poliamina e alcanolamina. Exemplos mais específicos incluem: alquilamina tendo $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ alquila (essas alquilas podem ser lineares ou ramificadas), tal como metilamina, etilamina, propilamina, butilamina, pentilamina, hexilamina, heptilamina, octilamina, nonilamina, decilamina, undecilamina, dodecilamina, tridecilamina, tetradecilamina, pentadecilamina, hexadecilamina, heptadecilamina, octadecilamina, di-

metilamina, dietilamina, dipropilamina, dibutilamina, dipentilamina, di-hexilamina, di-heptilamina, dioctilamina, dinonilamina, didecilamina, diundecilamina, didodecilamina, ditridecilamina, ditetradecilamina, dipentadecilamina, di-hexadecilamina, dieptadecilamina, dioctadecilamina, metiletilamina, metilpropilamina, metilbutilamina, etilpropilamina, etilbutilamina e propilbutilamina; alquenilamina tendo C₂-C₃₀ alquenila (essas alquenilas podem ser lineares ou ramificadas) tal como etenilamina, propenilamina, butenilamina, octenilamina e oleilamina; alanolamina tendo C₁-C₃₀ alanol (esses alcanóis podem ser lineares ou ramificados), tal como metanolamina, etanolamina, propanolamina, butanolamina, pentanolamina, hexanolamina, heptanolamina, octanolamina, nonanolamina, metanol-etanolamina, metanol-propanolamina, metanol-butanolamina, etanol-propanolamina, etanol-butanolamina e propanol-butanolamina; alquíleno diamina tendo C₁-C₃₀ alquíleno, tal como metilenodiamina, etilenodiamina, propilenodiamina e butilenodiamina; poliamina tal como dietíleno triamina, trietíleno tetramina, tetraetíleno pentamina e pentaeetíleno hexamina; compostos heterociclo tal como imidazolina ou compostos tendo grupo C₈-C₂₀ alquila ou alquenila com a monoamina, diamina e poliamina acima, tal como undecil dietilamina, undecil dietanolamina, dodecil di-propanolamina, oleil dietanolamina, oleil propíleno diamina, estearyl tetraetíleno pentamina; aduto de óxido de alquíleno desses compostos; e as suas misturas. Dentre esses compostos amina, amina primária, amina secundária e alanolamina são preferidas.

Número de carbono de grupo hidrocarboneto que existe em composto amina constituindo o complexo molibdênio-amina é de preferência 4 ou mais, com mais preferência 4-30 e particularmente de preferência 8-18. Quando o número de carbono de grupo hidrocarboneto no composto amina é abaixo de 4, a solubilidade tende a ser deteriorada. Nesse ínterim, quando o número de carbono do composto amina é ajustado para 30 ou menos, é possível aumentar relativamente o teor de molibdênio no complexo molibdênio-amina e pequena dosagem do mesmo pode aumentar mais o efeito da presente invenção.

O complexo molibdênio-succinimida pode ser um complexo de

composto molibdênio livre de enxofre listado na descrição acima de complexo molibdênio-amina com succinimida tendo grupo alquila ou alquenila de número de carbono 4 ou mais. Exemplos de succinimida incluem: succinimida tendo pelo menos um grupo C₁-C₄₀₀ alquila ou alquenila descrito na coluna de dispersante sem cinza abaixo na molécula ou o seu derivado; e succinimida tendo grupo alquila ou alquenila C₄-C₃₉, de preferência C₈-C₁₈. Quando o número de carbono de grupo alquila ou alquenila na succinimida é abaixo de 4, a solubilidade tende a ser deteriorada. Alternativamente, outra succinimida tendo grupo alquila ou alquenila de número de carbono acima de 30 e 400 ou menos pode ser usada; ao ajustar o número de carbono do grupo alquila ou alquenila para 30 ou menos, é possível aumentar relativamente do teor de molibdênio no complexo molibdênio-succinimida e pequena dosagem do mesmo pode aumentar mais o efeito da presente invenção.

Com o sal de molibdênio do ácido orgânico, sais de ácido orgânico com óxido de molibdênio listado na descrição acima do complexo de molibdênio ou base molíbdica tal como hidróxido de molibdênio, carbonato de molibdênio ou cloreto de molibdênio. Como ácido orgânico, é preferido ácido contendo fósforo livre de enxofre listado na coluna do componente (A) acima e ácido carboxílico.

Como ácido carboxílico constituindo sal de molibdênio de ácido carboxílico, pode ser ou ácido monobásico ou ácido polibásico.

O ácido monobásico é geralmente um ácido graxo C₂-C₃₀, de preferência C₄-C₂₄; o ácido graxo do mesmo pode ser linear ou ramificado e pode ser saturado ou insaturado. Exemplos específicos incluem: um ácido graxo saturado tal como ácido acético, ácido propiônico, ácido butanoico linear ou ramificado, ácido pentanoico linear ou ramificado, ácido hexanoico linear ou ramificado, ácido heptanoico linear ou ramificado, ácido octanoico linear ou ramificado, ácido nonanoico linear ou ramificado, ácido decanoico linear ou ramificado, ácido undecanoico linear ou ramificado, ácido dodecanoico linear ou ramificado, ácido tridecanoico linear ou ramificado, ácido tetradecanoico linear ou ramificado, ácido pentadecanoico linear ou ramificado, ácido hexadecanoico linear ou ramificado, ácido heptadecanoico linear

ou ramificado, ácido octadecanoico linear ou ramificado, ácido hidroxioctadecanoico linear ou ramificado, ácido nonadecanoico linear ou ramificado, ácido icosanoico linear ou ramificado, ácido henicosenoico linear ou ramificado, ácido docosanoico linear ou ramificado, ácido tricosanoico linear ou 5 ramificado, ácido tetracosanoico linear ou ramificado; um ácido graxo insaturado tal como ácido acrílico, ácido butenoico linear ou ramificado, ácido pentenoico linear ou ramificado, ácido hexenoico linear ou ramificado, ácido heptenoico linear ou ramificado, ácido octenoico linear ou ramificado, ácido nonenoico linear ou ramificado, ácido decenoico linear ou ramificado, ácido 10 undecenoico linear ou ramificado, ácido dodecenoico linear ou ramificado, ácido tridecenoico linear ou ramificado, ácido tetradecenoico linear ou ramificado, ácido pentadecenoico linear ou ramificado, ácido hexadecenoico linear ou ramificado, ácido heptadecenoico linear ou ramificado, ácido octadece- 15 noico linear ou ramificado, ácido hidroxioctadecenoico linear ou ramificado, ácido nonadecenoico linear ou ramificado, ácido icosenoico linear ou ramificado, ácido henicosenoico linear ou ramificado, ácido docosenoico linear ou ramificado, ácido tricosenoico linear ou ramificado, ácido tetracosenoico linear ou 20 ramificado, e suas misturas.

Ainda, como o ácido monobásico, outro que não os ácidos graxos acima, ácido carboxílico monocíclico ou policíclico (ele pode ter grupos hidroxila) pode ser usado; o número de carbono pode ser de preferência 4-30, com mais preferência 7-30. Exemplos de ácido carboxílico monocíclico ou policíclico incluem: ácido carboxílico aromático ou ácido cicloalquil carboxílico e etc, cada um tendo zero a três, de preferência um a dois grupos C₁-C₃₀ alquila lineares ou ramificados, de preferência grupo C₁-C₂₀ alquila. Exemplos mais específicos incluem: ácido (alquil) benzeno carboxílico, ácido (alquil) naftaleno carboxílico e ácido (alquil) cicloalquil carboxílico. Exemplos preferidos de ácido carboxílico monocíclico ou policíclico incluem: ácido benzoico, ácido salicílico, ácido alquil benzoico, ácido alquil salicílico e ácido 25 ciclo-hexano carboxílico.

Como o ácido polibásico, pode ser um ácido dibásico, um ácido tribásico e um ácido tetrabásico. O ácido polibásico pode ser ou ácido poli-

básico linear ou ácido polibásico cíclico. Ainda, no caso de ácido polibásico linear, ele pode ser ou linear ou ramificado e saturado ou insaturado. Como o ácido polibásico linear, ácido dibásico C₂-C₆ linear é preferido. Os exemplos específicos incluem: ácido etanodioico, ácido propanodioico, ácido butanodioico linear ou ramificado, ácido pentanodioico linear ou ramificado, ácido hexanodioico linear ou ramificado, ácido heptanodioico linear ou ramificado, ácido octanodioico linear ou ramificado, ácido nonanodioico linear ou ramificado, ácido decanodioico linear ou ramificado, ácido undecanodioico linear ou ramificado, ácido dodecanodioico linear ou ramificado, ácido tridecanodioico linear ou ramificado, ácido tetradecanodioico linear ou ramificado, ácido heptadecanodioico linear ou ramificado, ácido hexanodioico linear ou ramificado, ácido hexenodioico linear ou ramificado, ácido heptenodioico linear ou ramificado, ácido octenodioico linear ou ramificado, ácido nonenodioico linear ou ramificado, ácido decenodioico linear ou ramificado, ácido undecenodioico linear ou ramificado, ácido dodecenodioico linear ou ramificado, ácido tridecenodioico linear ou ramificado, ácido tetradecenodioico linear ou ramificado, ácido heptadecenodioico linear ou ramificado, ácido hexadecenodioico linear ou ramificado, ácido alquenil succínico e misturas dos mesmos. Ainda, os exemplos de ácido polibásico cíclico incluem: ácido dicarboxílico alicíclico tal como ácido 1,2-ciclo-hexano dicarboxílico e ácido 4-ciclohexeno-1,2-dicarboxílico; ácido dicarboxílico aromático tal como ácido ftálico; ácido tricarboxílico aromático tal como ácido trimelítico; e ácido tetracarboxílico aromático tal como ácido piromelítico.

Como sal de molibdênio de álcool, pode ser um sal de álcool com composto molibdênio livre de enxofre listado na descrição acima de complexo molibdênio-amina; o álcool pode ser qualquer um de álcool monovalente, álcool polivalente, compostos éster parcial ou éter parcial de álcool polivalente e um composto nitrogênio (por exemplo, alanolamina) tendo grupo hidroxila. O ácido molíbdico é um ácido forte e ele forma éster através da reação com álcool; este éster formado pelo ácido molíbdico e álcool está também contido no sal de molibdênio de álcool da presente invenção.

Como o álcool monovalente, geralmente álcool monovalente C₁-

C_{24} , de preferência C_1-C_{12} , com mais preferência C_1-C_8 , é geralmente usado; tal álcool pode ser linear ou ramificado e saturado ou insaturado. Os exemplos específicos de álcool C_1-C_{24} incluem: metanol, etanol, propanol linear ou ramificado, butanol linear ou ramificado, pentanol linear ou ramificado, hexanol linear ou ramificado, heptanol linear ou ramificado, octanol linear ou ramificado, nonanol linear ou ramificado, decanol linear ou ramificado, undecanol linear ou ramificado, dodecanol linear ou ramificado, tridecanol linear ou ramificado, tetradecanol linear ou ramificado, pentadecanol linear ou ramificado, hexadecanol linear ou ramificado, heptadecanol linear ou ramificado, octadecanol linear ou ramificado, nonadecanol linear ou ramificado, icosanol linear ou ramificado, henicosanol linear ou ramificado, tricosanol linear ou ramificado, tetracosanol linear ou ramificado e as suas misturas.

Um álcool polivalente, geralmente, álcool divalente a decavalente, de preferência álcoois divalentes a hexavalentes, é usado. Os exemplos específicos de álcoois divalentes a decavalentes incluem: álcool divalente tal como etileno glicol, dietileno glicol, polietileno glicol (trímero a pentadecâmero de etilenoglicol), propileno glicol, dipropilenoglicol, polipropilenoglicol (trímero a pentâmero de propilenoglicol), 1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 2-metil-1,2-propanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, 1,2-pantanodiol, 1,3-pantanodiol, 1,4-pantanodiol, 1,5-pantanodiol, neopentilglicol; álcool polivalente tal como glicerina, poliglycerina (dímero a octômero de glicerina, por exemplo, diglycerina, triglycerina, tetraglycerina), trimetilol alcano (por exemplo, trimetilol etanol, trimetilol propano, trimetilol butano) e o dímero a octâmero do mesmo, pentaeritritol e o dímero a tetrâmero do meso, 1,2,4-butanetriol, 1,3,5-pantanetriol, 1,2,6-hexanetriol, 1,2,3,4-butanotetrol, sorbitol, sorbitano, condensação de sorbitol glicerina, adonitol, arabinitol, xilitol e manitol; grupo açúcar tal como xilose, arabinose, ribose, ramnose, glicose, frutose, galactose, manose, sorbose, cellobiose, maltose, isomaltose, ter-halose e sucrose; e suas misturas.

Ainda, como o éster parcial de álcool polivalente, podem ser compostos onde uma parte dos grupos hidroxila do álcool polivalente listado na descrição acima de álcool polivalente é esterificada por hidrocarbila; den-

tre eles, mono-olato de glicerina, diolato de glicerina, mono-olato sorbitano, diolato sorbitano, mono-olato de pentaeritritol, mono-olato de polietilenoglicol e mono-olato de poliglycerina são preferidos.

Como éter parcial de álcool polivalente, podem ser compostos onde uma parte dos grupos hidroxila do álcool polivalente listado na descrição acima de álcool polivalente é eterificada por hidrocarbila, ou compostos (condensação de sorbitano, etc) onde ligações éter são formadas através da condensação de álcool polivalente. Dentre eles, 3-octadecilóxi-1,2-propanodiol, 3-octadecenilóxi-1,2-propanodiol e polietilenoglicol alquiléter são preferidos.

Exemplos de composto nitrogênio tendo grupo hidroxila incluem: alcanoalmina listada na descrição acima do complexo molibdênio-amina; e alanolamida (dianolamida, etc) onde grupo amino do alanol é amidado. Dentre eles, estearil dianolamina, polietileno glicol estearilamina, polietileno glicol dioleilamina, hidroxietil laurilamina, dianolamida oléica e outros são preferidos.

Como os compostos organomolibdênio (E), em vista do excelente efeito de redução de fricção inicial, um ou uma combinação de dois ou mais de compostos organomolibdênio contendo enxofre (E1) selecionados de ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio é de preferência usado. Através de efeito sinérgico com outros componentes, performance de economia de combustível de temperatura baixa para alta e propriedade friccional em embreagens do tipo úmido podem ser显著mente aumentadas de modo que o composto organomolibdênio (E) é particularmente de preferência ditiocarbamato de molibdênio. Além disso, em vista de excelente detergência em alta temperatura, capacidade de inibir aumento de viscosidade e manter a performance de economia de combustível por um longo tempo, o composto organomolibdênio (E2) outro que não ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio deve ser de preferência usado. Como o componente (E2), dentre os compostos listados acima, exemplos preferidos dos mesmos incluem: complexo ou sal de composto molibdênio contendo enxofre (por exemplo, sulfeto de molibdênio, oxissulfeto de

molibdênio e sulfeto de ácido molíbdico) e composto orgânico livre de enxofre (como o elemento constituinte) (por exemplo, composto amina, succinimida, álcool, ácido carboxílico); complexo ou sal de composto molibdênio livre de enxofre (como o elemento constituinte) (por exemplo, oximolibdênio 5 e ácido molíbdico) e composto orgânico livre de enxofre (como o elemento constituinte) (por exemplo, composto amina, succinimida, álcool, ácido carboxílico); e um ou uma combinação de dois ou mais de compostos organomolibdênio selecionados de compostos organomolibdênio obtidos através da reação de composto molibdênio contendo enxofre ou composto molibdênio 10 livre de enxofre (como o elemento constituinte) com composto orgânico livre de enxofre (como o elemento constituinte) e fonte de enxofre.

Quando o composto organomolibdênio (E) está contido na presente invenção, o teor não é particularmente limitado; o teor para massa total da composição, equivalente a elemento molibdênio, é de preferência 15 0,001% em massa ou mais, com mais preferência 0,005% em massa ou mais, com mais preferência ainda 0,01% em massa ou mais e particularmente de preferência 0,03% em massa ou mais. Ele é também de preferência 0,2% em massa ou menos, com mais preferência 0,1% em massa ou menos, com mais preferência ainda 0,06% em massa ou menos e particularmente de preferência 0,05% em massa ou menos. Quando o teor está abaixo de 0,001% em massa, efeito de redução de fricção e aperfeiçoamento de antioxidação ou efeito para inibição de aumento de viscosidade são pequenos. Por outro lado, quando o teor excede 0,2% em massa, efeito proporcional ao teor não pode ser obtido e estabilidade em armazenamento da composição 20 de óleo lubrificante tende a ser deteriorada.

Quando o composto organomolibdênio (E) está contido na composição da presente invenção, a razão de massa do equivalente de nitrogênio do dispersante à base de succinimida para o equivalente de molibdênio atribuído ao composto organomolibdênio (embora o limite inferior não seja 30 particularmente restrito a) é de preferência 1 ou mais, com mais preferência 1,5 ou mais e com mais preferência ainda 1,8 ou mais, e particularmente de preferência 2,1 ou mais. Por outro lado, o limite superior da razão de massa

não é particularmente restrito, ele é geralmente 100 ou menos, de preferência 10 ou menos, com mais preferência 5 ou menos e particularmente de preferência 4 ou menos. Ao ajustar a razão de massa dentro da faixa acima, é possível a obtenção de uma composição que exibe excelentes propriedade
5 friccional em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível.

Outro modo preferido da presente invenção é a composição de óleo lubrificante livre de componente (E1). Ao excluir o componente (E1), uma composição de óleo lubrificante que exibe excelentes propriedade friccional em embreagens tipo úmido e performance de transmissão de energia pode ser obtida. Deve ser notado que a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido descritas aqui, por exemplo, é propriedade friccional de acordo com a classe MA (não causando nenhum deslizamento) na classificação de performance da JASO T 903-98 descrita abaixo; a composição de óleo lubrificante raramente causa deslizamento de embreagem e exibe excelente performance de transmissão de energia de modo que performance de economia de combustível pode ser melhorada. Além disso, comparado com o óleo de motor de 4 tempos de veículos de duas rodas contendo um ditiofosfato de zinco como o componente principal, o encontro com embreagem
10 15 20 da composição fica melhor e sensação de mudança tende a ser melhorada.

Por causa da constituição acima, a composição de óleo lubrificante da presente invenção é excelente em performance de transmissão de energia em embreagens tipo úmido e/ou performance de economia de combustível; a fim de melhorar mais a performance, um aditivo de óleo lubrificante
25 conhecido pode ser adicionado à composição da invenção. Exemplos desses aditivos incluem: agente de pressão extrema e agente antidesgaste ambos outro que não o componente (A) da presente invenção; modificador de fricção outro que não ditiocarbamato de molibdênio e ditiofosfato de molibdênio; dispersante sem cinza outro que não dispersante à base de succinimida; antioxidante; aperfeiçoador de índice de viscosidade; depressor de ponto de fluidez; inibidor de ferrugem; inibidor de corrosão; demulsificante; desativador de metal; desespumante; agente de coloração; e agente de in-

chamento de borracha. Esses podem ser usados sozinhos ou podem ser usados em combinação de dois ou mais dos mesmos.

Exemplos de agente de pressão extrema e agente antidesgaste ambos outro que não o componente (A) incluem: ditiofosfato de zinco, compostos de éster de fosfato/fosfito, agente de pressão extrema à base de enxofre.

Exemplos específicos de ditiofosfato de zinco incluem: ditiofosfato de di-hidrocarbila de zinco C₁-C₃₀, de preferência grupo C₃-C₉ hidrocarboneto. O grupo C₁-C₃₀ hidrocarboneto descrito aqui significa o mesmo que grupo C₁-C₃₀ hidrocarboneto descrito na coluna do componente (A), os exemplos e faixa preferidos são também iguais. Exemplos específicos dos mesmos podem ser grupo alquila, grupo cicloalquila, grupo alquenila, grupo cicloalquila substituído por alquila, grupo arila, grupo arila substituído por alquila e grupo aril alquila; dentre eles, grupo C₃-C₈ alquila é mais preferido.

15 Eses ditiofosfatos de dialquila de zinco podem ser compostos tendo alquilas de número de carbono e/ou estruturas diferentes em uma molécula.

Exemplos específicos de composto particularmente preferido como ditiofosfato de zinco incluem: ditiofosfato de dipropila de zinco, ditiofosfato de dibutila de zinco, ditiofosfato de dipentila de zinco, ditiofosfato de dihexila de zinco, ditiofosfato de di-heptila de zinco, ditiofosfato de dioctila de zinco (essas alquilas podem ser lineares ou ramificadas) e as misturas de dois ou mais selecionados desses em uma razão de mistura arbitrária.

Na invenção, ditiofosfato de zinco pode ser ditiofosfato de zinco tendo grupo alquila primária (ZDTP primário) ou ditiofosfato de zinco tendo grupo alquila secundária (ZDTP secundário); a mistura dos mesmos é preferida. A razão de mistura (razão de massa) é de preferência 5:95 a 50:50 (ZDTP primário:ZDTP secundário), com mais preferência 10:90 a 40:60. Ao ajustar a razão de mistura dentro da faixa preferida acima, é possível a obtenção de uma composição que exibe excelente propriedade antidesgaste.

30 O limite superior de teor de ditiofosfato de zinco para massa total da composição, equivalente a elemento fósforo, é 0,2% em massa, de preferência 0,1% em massa, e com mais preferência ainda 0,06% em massa.

Quando ditiofosfato de zinco está contido, dissulfeto de molibdênio tende a ser produzido na superfície deslizante através de interação com composto organomolibdênio de modo que é possível obtenção de uma composição que exibe excelente efeito de redução de fricção de motor; em caso onde o

- 5 teor do ditiofosfato de zinco para a massa total da composição, equivalente a elemento fósforo, excede o limite superior, impacto sobre o conversor catalítico pelo fósforo e zinco é esperado e performance de economia de combustível em temperatura alta e propriedade friccional em embreagens do tipo úmido tendem a ser insuficientes.

10 Na composição de óleo lubrificante da presente invenção, ditiofosfato de zinco está contido em uma quantidade abaixo de 0,01% em massa para massa total da composição equivalente a elemento fósforo ou de preferência não está substancialmente contido. Ao usar o componente (A) como o componente principal ao invés de usar ditiofosfato de zinco, é possível obter um óleo lubrificante que exibe excelente propriedade antidesgaste e que mantém uma vida mais longa na inibição de deterioração do óleo lubrificante mesmo sob uma condição de deterioração severa. Ainda, a presente invenção pode melhorar a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido no mesmo nível que o nível convencional ou mais sem uso de ditiofos-
15 fato de zinco e a invenção pode aumentar mais a sensação de mudança, que é um efeito notável que nunca é esperado pela técnica convencional usando ditiofosfato de zinco como o componente essencial. A expressão "não está substancialmente contido" descrita aqui significa um estado onde ditiofosfato de zinco não é agressivamente adicionado como um aditivo à
20 composição de óleo lubrificante; isto inclui um estado onde ditiofosfato de zinco contamina sem intenção como impurezas e similar dos outros aditivos.
25

Exemplos de compostos fosfato/fosfito incluem: monoésteres de fosfato, diésteres de fosfato, triésteres de fosfato, monoésteres de fosfito, diésteres de fosfito, triésteres de fosfito, ésteres de tiofosfato, ésteres de ditiofosfato, ésteres de tritiofosfato, ésteres de tiofosfito, ésteres de ditiofosfito, ésteres de tritiofosfito e sais dos mesmos. Esses compostos geralmente contêm grupo C₂-C₃₀ hidrocarboneto, de preferência C₃-C₂₀; exemplos específi-

cos de grupo C₂-C₃₀ hidrocarboneto podem ser grupo alquila, grupo cicloalquila, grupo alquenila, grupo arila, grupo arilalquila (esses podem ter substituinte(s)) descritos na coluna de componente (A).

- Exemplos preferidos de compostos éster de fosfato/fosfito são
5 especificamente mostrados como segue:

Fosfato de monoalquila (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como fosfato de monopropila, fosfato de monobutila, fosfato de monopentila, fosfato de monohexila, fosfato de monopeptila e fosfato de monooctila; fosfato de mono (alquil) arila tal como fosfato de monofenila e fosfato de monocresila; fosfato de dialquila (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como fosfato de dipropila, fosfato de dibutila, fosfato de dipentila, fosfato de di-hexil, fosfato de dipeptila e fosfato de dioctila; fosfato de di (alquil) arila tal como fosfato de difenila e dicresilfosfato; fosfato de trialquila (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado), tal como fosfato de tripropila, 15 fosfato de tributila, fosfato de tripentila, fosfato de triexila, fosfato de tripeptila e fosfato de trioctila; fosfato tri (alquil) arila tal como fosfato de trifenila e fosfato de tricresila;

Monoalquil fosfito (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como monopropil fosfito, monobutil fosfito, monopentil fosfito, mono-hexil fosfito, monopeptil fosfito e mono-octil fosfito; mono (alquil) aril fosfito tal como monofenil fosfito e monocresil fosfito; dialquil fosfito (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como dipropil fosfito, dibutil fosfito, dipentil fosfito, di-hexil fosfito, dipeptil fosfito e dioctil fosfito; di (alquil) aril fosfito tal como fosfato de difenila e dicresilfosfato; trialquil fosfito (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como tripropil fosfito, tributil fosfito, tripentil fosfito, trihexil fosfito, tripeptil fosfito e trioctil fosfito; tri (alquil) aril fosfito tal como de fosfato trifenila e tricresil fosfito; e as misturas dos mesmos.

Exemplos específicos de sais de fosfatos/fosfitos incluem: monoéster de fosfato, diéster de fosfato, triéster de fosfato, monoéster de fosfito, diéster de fosfito e um sal obtido através da reação de triéster de fosfato com um composto contendo nitrogênio tal como amônia ou um composto amina onde grupo C₁-C₂₀ hidrocarboneto ou um grupo hidrocarboneto con-

tendo hidroxila está apenas contido na molécula e seguido por neutralização de uma parte de ou todo o hidrogênio ácido restante.

Exemplos específicos de composto contendo nitrogênio podem ser como segue:

5 amônia; alquilamina (o grupo alquila pode ser linear ou ramificado) tal como monometil amina, mono-hetil amina, monopropil amina, mono-butil amina, monopentil amina, mono-hexil amina, mono-heptil amina, mono-octil amina, dimetil amina, metiletil amina, dietil amina, metilpropil amina, etilpropil amina, dipropil amina, metilbutil amina, etilbutil amina, propilbutil amina, dibutil amina, dipentil amina, di-hexil amina, di-heptil amina e dioctil amina; alanolamina (o alanol pode ser linear ou ramificado) tal como monometanol amina, monoetanol amina, monopropanol amina, monobutanol amina, monopentanol amina, mono-hexanol amina, mono-heptanol amina, mono-octanol amina, monononanol amina, dimetanol amina, metanol-etanol amina, dietanol amina, metanol-propanol amina, etanol-propanol amina, di-propanol amina, metanol-butanol amina, etanol-butanol amina, propanol-butanol amina, dibutanol amina, dipentanol amina, di-hexanol amina, di-heptanol amina e dioctanol amina; e as misturas dos mesmos.

10

15

20 Esses compostos fosfato/fosfito podem ser usados sozinhos ou podem ser usados como uma mistura de dois ou mais dos mesmos arbitrariamente. Na invenção, os compostos fosfato/fosfito são de preferência pelo menos um selecionado do grupo consistindo em: monoésteres de fosfato, diésteres de fosfato, monoésteres de fosfito, diésteres de fosfito, tiosfatos, tifosfitos e os sais dos mesmos; é mais preferido pelo menos um selecionado do grupo consistindo em: monoésteres de fosfato/fosfito, diésteres de fosfato/fosfito e os sais dos mesmos. O número de carbono de grupo hidrocarboneto constituindo esses compostos fosfato/fosfito é de preferência 4-20, com mais preferência 6-18.

25

30 Quando contendo os compostos fosfato/fosfito na composição de óleo lubrificante da invenção, é observado que a composição de óleo lubrificante atinge performance de economia de combustível adicional em revolução de motor baixa (por exemplo, 1.000 rpm) e revolução de motor alta

(por exemplo, acima de 10.000 rpm) em motores de 4 tempos de veículos de duas rodas; então de preferência estão contidos.

Quando os compostos fosfato/fosfito estão contidos na composição de óleo lubrificante da invenção, o limite inferior preferido equivalente para elemento fósforo, para a massa total da composição, é 0,005% em massa, com mais preferência 0,01% em massa; por outro lado, o limite superior equivalente para elemento fósforo, para a massa total da composição, é 0,1% em massa, de preferência 0,08% em massa e com mais preferência 0,04% em massa. Quando o teor dos compostos fosfato/fosfito excede o limite superior, efeito proporcional ao teor não pode ser obtido e também redução de fósforo para um nível menor não pode ser atingida; deste modo não é preferido.

Exemplos de agente de pressão extrema à base de enxofre incluem: compostos contendo enxofre tal como dissulfetos, polissulfetos, olefinas sulfurizadas, óleos sulfurizados, éster sulfurizado, ditiocarbamato e ditiocarbamato de zinco.

Como outros agentes antidesgaste, um agente antidesgaste conhecido tal como éster de borato, agente antidesgaste sem cinza, agente antidesgaste metálico pode ser usado.

Quando esse agente de pressão extrema à base de enxofre e outros agentes antidesgaste estão contidos na composição de óleo lubrificante da invenção, o teor do mesmo para a massa total da composição é geralmente 0,01 a 10% em massa e de preferência 0,1 a 5% em massa.

Exemplos de modificador de fricção outro que não ditiocarbamato de molibdênio e ditiofosfato de molibdênio incluem: um modificador de fricção tendo grupo C₆-C₃₀ alquila ou alquenila tal como álcool alifático, ácido graxo, sal de metal de ácido graxo, éster de ácido graxo, amina alifática, sal de amina alifática e amida alifática.

No caso onde esses modificadores de fricção são usados ao invés do composto organomolibdênio da presente invenção ou são usados junto com o composto organomolibdênio, é possível obter uma composição que exibe excelentes performance de economia de combustível e proprieda-

de friccional em embreagens do tipo úmido.

Como o antioxidante, qualquer tipo de antioxidante geralmente usado no óleo lubrificante tal como antioxidante sem cinza tal como antioxidante fenólico e antioxidante amina, bem como antioxidante organometálico, 5 pode ser usado. Ao adicionar antioxidante, a característica antioxidante da composição de óleo lubrificante pode ser aumentada mais; estabilidade à oxidação, detergência em alta temperatura e retenção de índice de basicidade da composição da invenção podem ser aumentadas mais.

Exemplos preferidos de antioxidante fenólico incluem: 4,4'-metileno bis (2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-bis (2,6-di-terc-butilfenol), 4,4'-bis (2-metil-6-terc-butilfenol), 2,2'-metileno bis (4-etyl-6-terc-butilfenol), 2,2'-metileno bis (4-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-butilideno bis (3-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-isopropilideno bis (2,6-di-terc-butilfenol), 2,2'-metileno bis (4-metil-6-nonilfenol), 2,2'-isobutilideno bis (4,6-dimetilfenol), 2,2'-metileno bis (4-metil-15 6-ciclo-hexilfenol), 2,6-di-terc-butli-4-metilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-etylfenol, 2,4-dimetil-6-terc-butilfenol, 2,6-di-terc- α -dimetil amino-p-cresol, 2,6-di-terc-butil-4-(N,N'-dimetil-aminometilfenol), 4,4'-tiobis (2-metil-6-terc-butilfenol), 4,4'-tiobis (3-metil-6-terc-butilfenol), 2,2-tiobis (4-metil-6-terc-butilfenol), bis (3-metil-4-hidróxi-5-terc-butil benzil) sulfureto, bis (3,5-di-terc-butil-4-hidróxi benzil) sulfureto, propionato de 2,2'-tio-dietilenobis [3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenila)], propionato de tridecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenila), propionato de pentaeritriol-tetracis [3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenila)], propionato de octil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenila), propionato de octadecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) e ésteres do ácido graxo substituídos por 3-metil-5-terc-butil-4-25 hidroxifenila. Esses podem ser usados em combinação de dois ou mais dos mesmos.

Exemplos de antioxidante amínico incluem: fenil- α -naftilamina, alquilfenil- α -naftilamina e dialquil difenilamina. Esses podem ser usados em combinação de dois ou mais dos mesmos.

30 Como o antioxidante organometálico, um antioxidante organometálico conhecido que contém metal e mostra efeito antioxidante pode ser usado; entre os compostos organomolibdênio descritos acima, o compo-

te (E2) é de preferência usado.

O antioxidante fenólico, antioxidante amínico e antioxidante organometálico podem ser misturados.

Quando antioxidante está contido na composição de óleo lubrificante da invenção, o teor, para a massa total da composição de óleo lubrificante, é geralmente 0,01-20% em massa, de preferência 0,1-10% em massa e com mais preferência 0,5-5% em massa. Quando o teor excede 20% em massa, performance suficiente proporcional à quantidade de mistura não pode ser obtida; então não é preferido.

Como o aperfeiçoador de índice de viscosidade, aperfeiçoador de índice de viscosidade não-dispersante e aperfeiçoador de índice de viscosidade dispersante podem ser usados; exemplos específicos dos mesmos incluem: polimetacrilato não-dispersante ou dispersante, copolímero de olefina, poli-isobuteno, poliestireno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de estireno-dieno e o seu produto hidrogenado. A sua massa molecular ponderal média é geralmente 5.000-1.000.000, de modo a aumentar a performance de combustível, o aperfeiçoador de índice de viscosidade tendo uma massa molecular ponderal média de 100.000-1.000.000, de preferência 200.000-900.000 e particularmente de preferência 400.000-800.000 pode desejavelmente ser usado.

Quando a composição de óleo lubrificante da presente invenção é usada para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, como é necessário aumentar sua estabilidade a cisalhamento, aperfeiçoador de índice de viscosidade baseado em polímero de olefina tal como copolímero de etileno-propileno, copolímero de estireno-dieno e produto hidrogenado do mesmo é de preferência usado. Ainda, de modo a aumentar o índice de viscosidade enquanto mantendo favoravelmente a estabilidade a cisalhamento e aumentar a performance de economia de combustível, detergência em alta temperatura, e dispersão de sedimento, aperfeiçoador de índice de viscosidade baseado em copolímero de olefina e aperfeiçoador de índice de viscosidade de polimetacrilato dispersante são particularmente de preferência usados ao mesmo tempo.

O teor de aperfeiçoador de índice de viscosidade quando ele está contido, para a massa total da composição, é geralmente 0,1-20% em massa, de preferência 1-15% em massa, com mais preferência 3-12% em massa e particularmente de preferência 8-12% em massa. A razão de mistura de aperfeiçoador de índice de viscosidade à base de copolímero de olefina e aperfeiçoador de índice de viscosidade baseado em polimetacrilato dispersante quando esses estão contidos ao mesmo tempo não é especificamente limitada; a razão de massa de mistura é de preferência 95:5 a 20:80 e com mais preferência 90:10 a 60:40.

Como depressor de ponto de fluidez, poliéter baseado em polimetacrilato, composto aromático alquilado, copolímero de fumarato-acetato de fenila, copolímero de etileno-acetato de vinila, esses que são compatíveis com o óleo base lubrificante a ser usado, podem ser usados; é preferido polimetacrilato cuja massa molecular ponderal média é acima de 50.000 e 150.000 ou menos, de preferência 80.000-120.000.

Exemplos de inibidor de ferrugem incluem: ácido alquenil succínico, succinato de alquenila, éster de álcool polivalente, sulfonato de petróleo, sulfonato alquil benzeno e sulfonato de dinonilnaftaleno.

Exemplos de inibidor de corrosão incluem compostos baseados em benzotriazol, baseados em tiadiazol e baseados em imidazol.

Exemplos de demulsificante incluem: tensoativo não-iônico glicólico de polialquíleno tal como polioxietíleno alquiléter, polioxietíleno alquilfeniléter e polioxietíleno alquilnaftil éter.

Exemplos de desativador de metal incluem: imidazolina, derivados de pirimidina, alquitiadiazol, mercapto benzotiazol, benzotriazol ou derivados dos mesmos, polissulfeto de 1,3,4-tiadiazol, ditiocarbamato de 1,3,4-tiadiazolil-2,5-bis dialquila, 2-(alquiltio)benzimidazol e β -(o-carboxibenziltio) propionitrila.

Como o desespumante, qualquer tipo de compostos geralmente usados como desespumantes para óleo lubrificante está disponível; por exemplo, silicones tal como dimetil silicone e flúor silicone.

Uma certa quantidade de um ou uma combinação de dois ou

mais compostos opcionalmente selecionados do acima pode ser misturada.

Exemplos de desespumante incluem: óleo de silicone; derivados do ácido alquenil succínico; éster de álcool poli-hidróxi alifático e ácido graxo de cadeia longa; sal de amina aromático de metilsalicilato com álcool o-hidro-

- 5 xibenzila, estearato de alumínio, oleato de potássio, nitroaminoalcanol de N-dialquil-alilamina ou fosfato de isoamiloctila; difosfato de alquil alquíleno; derivados de metal de tioéter; derivados de metal de dissulfeto; composto flúor de hidrocarboneto alifático; trietil silano; diclorosilano; etersulfeto de alquilfenil polietilenoglicol; e fluoralquiléter.

10 Como agente de coloração, qualquer tipo de compostos geralmente usados pode estar disponível, e uma certa dosagem do mesmo pode ser misturada. A dosagem para a massa total da composição é geralmente 0,001-1,0% em massa.

15 Quando esses aditivos estão contidos na composição de óleo lubrificante da invenção, a massa total da composição, geralmente, a dosagem de inibidor de corrosão, inibidor de ferrugem, demulsificante e agente de inchamento de borracha é respectivamente 0,005-5% em massa; a dosagem de desativador de metal é 0,005-1% em massa; a dosagem de depressor de ponto de fluidez é 0,01-1% em massa; a dosagem de desespumante 20 é 0,0001-1% em massa; e a dosagem de agente de coloração é 0,001-1,0% em massa.

A composição de óleo lubrificante da presente invenção não exibe apenas propriedade friccional em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível excelentes mas também mostra exce-
25 lente performance tal como propriedade antidesgaste, estabilidade à oxidação em alta temperatura e detergência. Ela também mostra performance suficiente compatível com padrão JASO de óleo de motor à gasolina de 4 tempos para os veículos de duas rodas (JASO T 903-98). Uma das regulamentações requer que o teor de cinza sulfatada da composição para a massa total da composição seja 1,2% em massa ou menos; a composição da invenção pode ser um óleo lubrificante do tipo com pouca cinza cujo teor de cinza sulfatada é de preferência 1,0% em massa ou mais, com mais prefe-
30

rência 0,8% em massa ou menos e particularmente de preferência 0,7% em massa ou menos. Deve ser notado que o termo "cinza de ácido sulfatado" descrito aqui significa uma cinza de ácido sulfatado conforme medido de acordo com JIS K2272, a saber, ela é cinza de massa constante obtida através da adição de ácido sulfúrico a resíduo carbonizado produzido por queima de amostras de teste.

O teor de fósforo na composição de óleo lubrificante da invenção para a massa total da composição é de preferência 0,2% em massa ou menos, com mais preferência 0,12% em massa ou menos; através do ajuste de outros componentes, o teor de fósforo pode ser ajustado dentro da faixa de 10 0,1% em massa ou menos, ainda, 0,08% em massa ou menos.

Essa composição de óleo lubrificante do tipo pouco fósforo, tipo pouca cinza, da invenção pode minimizar impacto sobre conversor catalítico, deste modo, essa pode ser usada vantajosamente para veículos onde conversor catalítico tal como catalisador trifásico, catalisador de oxidação, catalisador do tipo armazenamento/redução de NO_x, dispositivo EGR e DPF é montado.

A viscosidade cinemática a 100 graus C da composição de óleo lubrificante da invenção é de preferência 5,6 mm²/s ou mais, com mais preferência 9,3 mm²/s ou mais. Por outro lado, a viscosidade cinemática a 100 graus C é de preferência 21,9 mm²/s ou menos, com mais preferência 16,3 mm²/s ou menos e particularmente de preferência 12,5 mm²/s ou menos. Ao ajustar a viscosidade cinemática da composição de óleo lubrificante dentro da faixa acima, performance de economia de combustível alta pode ser fornecida.

Viscosidade TBS a 150 graus C da composição de óleo lubrificante da presente invenção é de preferência ajustada a 2,9 mPa's ou mais; ela é normalmente 5 mPa's ou menos, de preferência 4,5 mPa's ou menos, com mais preferência 3,7 mPa's ou menos e com mais preferência ainda 3,2 mPa's ou menos. Ao ajustar a viscosidade TBS a 2,9 mPa's ou mais, a lubrcidade de transmissões e embreagem pode ser favoravelmente mantida; ao ajustar a mesma a 4,5 mPa's ou menos, particularmente 3,7 mPa's ou me-

nos, é possível obtenção de uma composição que exibe excelente performance de economia de combustível. Deve ser notado que o termo "viscosidade TBS (Tapered bearing Simulator") descrito aqui significa uma viscosidade eficaz sob uma condição de alta temperatura e alto cisalhamento; ela 5 pode ser medida através de um método de acordo com ASTM D4683 (Standard Test Method for Measuring Viscosity at High Shear Rate and High Temperature by Tapered Bearing Simulator) a 150 graus C e uma taxa de cisalhamento de 10^6 /s.

Uma vez que a composição de óleo lubrificante da presente invenção 10 exibe propriedade friccional em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível excelentes, ela é adequadamente usada para sistema de transmissão tendo uma embreagem do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas; ela é particularmente preferida para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas tendo uma embreagem do tipo úmido. A composição de óleo lubrificante pode também ser usada como um óleo lubrificante do qual performance de economia de combustível é requerida, por exemplo, óleo lubrificante para motor de combustão interna tal como motor à gasolina, motor a diesel e motor a gás, particularmente óleo lubrificante para motor de combustão interna onde conversor 15 catalítico é montado e óleo lubrificante do qual performance de modificação de fricção é requerida.

20

Exemplos

Daqui em diante, a invenção será mais especificamente descrita 25 através dos exemplos que seguem. No entanto, a invenção não é restrita pelos exemplos.

Com base na composição mostrada na tabela 2, composições de óleo lubrificante da presente invenção (Exemplos 1 e 2), composições de óleo lubrificante como comparações (Exemplos comparativos 1 e 2) e composição de óleo lubrificante como uma referência (Exemplo de referência 1) foram preparadas de modo que as viscosidades TBS a 150 graus C foram 30 2,9-3,2 mPa·s. A razão do óleo base foi determinada com base na massa total de óleo base e dosagem de aditivo dos vários aditivos foi determinada

com base na massa total da composição. Nessas composições, o teste de fricção SRV descrito abaixo e teste de propriedade friccional em embreagens do tipo úmido foram realizados; e então, performance de economia de combustível e propriedade friccional em embreagens do tipo úmido foram

5 avaliadas. Os resultados da avaliação são também mostrados na tabela 2.

[Teste de fricção SRV]

Teste de fricção SRV foi realizado usando aparelho de teste de fricção SRV em uma carga de 400 N, uma frequência de 50 Hz, uma amplitude de 1,5 mm, uma temperatura de óleo de 40 graus C. Quanto menor o coeficiente de fricção, mais excelentes são o efeito de redução de fricção e performance de economia de combustível. Particularmente, uma composição de óleo lubrificante tendo coeficiente de fricção menor a 40 graus C mostra aperfeiçoamento de performance de economia de combustível no momento da partida do motor.

15 [Teste de propriedade friccional em embreagem]

Classificação de performance com relação à propriedade friccional de embreagem foi realizada de acordo com padrão JASO do óleo de motor à gasolina de 4 tempos para os veículos de duas rodas (JASO T 903-98).

Por assim dizer, coeficiente de fricção dinâmica, coeficiente de fricção estática e tempo de frenagem foram medidos de acordo com a condição de teste de JASO T 904-98, e então, índice de fricção dinâmica, índice de fricção es-

20 tática e índice de tempo de frenagem foram calculados através do método de cálculo que segue; em seguida, esses índices foram classificados em MA ou MB com base nos critérios mostrados na tabela 1. As composições clas-

25 sificadas em MA pode ser visto que exibem excelente performance em todos coeficiente de fricção dinâmica, coeficiente de fricção estática e tempo de frenagem. Por outro lado, a composição classificada em MB pode ser visto que qualquer um dos índices desta composição está abaixo dos critérios;

desse modo, efeito inibidor de deslizamento das embreagens tipo a úmido é

30 insuficiente.

Método de cálculo (por exemplo, índice de fricção dinâmica)

$$\text{Índice de fricção dinâmica} = 1 + [\mu_d(s) - \mu_d(B)] / [\mu_d(A) - \mu_d(B)]$$

$\mu_d(s)$: coeficiente de fricção dinâmica de óleo de teste

$\mu_d(A)$: coeficiente de fricção dinâmica de JAFRE-A (óleo padrão de alta
5 fricção)

$\mu_d(B)$: coeficiente de fricção dinâmica de JAFRE-B (óleo padrão de baixa
fricção contendo modificador de fricção)

Índice de fricção estática e índice de tempo de frenagem foram
também calculados através do mesmo método.

10 Tabela 1

Classificação de performance com base em padrão JASO de óleo de motor
para motores de 4 tempos de veículo de duas rodas

Classificação de performance	MA	MB	Método de teste
Índice de fricção dinâmica	1,45 ou mais	abaixo 1,45	JASO T 904-98
Índice de fricção estática	1,15 ou mais	abaixo de 1,15	
Índice de tempo de frenagem	1,55 ou mais	abaixo de 1,55	

Tabela 2

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. com-parativo 1	Ex. com-parativo 2	Ex. de re-férencia 1
Óleo base (para massa total de Óleo base)	% em massa	100	100	100	100
Óleo base ^{1]}					
Aditivos {para massa total da Composição}	% em massa	0,08	0,08	-	-
(A) Sal de metal de ácido contendo fósforo ^{2]}	teor de P, % em massa	-	-	0,11	0,11
Ditiofosfato de zinco ^{3]}	teor de P, % em massa	0,15	0,22	0,22	0,15
(B) Detergente metálico ^{4]}	Tear de metal, % em massa	3	-	-	3
(C) Dispersante sem cinza (I) ^{5]}	% em massa	3	-	3	3
(C) Dispersante sem cinza (II) ^{6]}	% em massa	3	-	3	3
(E) Composto organo-Mo ^{7]}	Tear de Mo, % em massa	0	0,05	0	0,05
Composto de éster de Fosfato/Fosfito ^{8]}	Tear de P, %em massa	0	0,03	0	0,02
Aperfeiçoador de índice de viscosidade (I) ^{9]}	% em massa	8,5	8,55	8,5	8,5
Aperfeiçoador de índice de viscosidade (II) ^{10]}	% em massa	1,5	1,5	-	1,5
Outros aditivos ^{11]}	% massa	1,4	1,4	0,9	1,4
Propriedades da composição					
Grau de viscosidade	5W-30	5W-30	5W-30	5W-30	5W-30
Teor de cinza sulfatada	0,73	0,79	0,94	0,98	0,69
Teor de enxofre	0,1	0,16	0,27	0,33	0,24
Resultados da avaliação					
Coeficiente de fricção de SRV a 40°C	0,143	0,069	0,155	0,046	0,065
Propriedades fricionais da embreagem	Classe JASO MA				
Índice de fricção dinâmica	1,45 ou mais	2,083	1,958	1,750	0,833
Índice de fricção estática	1,15 ou mais	1,688	1,563	1,910	1,125
Índice de tempo de frenagem	1,55 ou mais	2,030	1,911	1,820	0,888
Classe de propriedades de fricção da embreagem	MA ou MB	MA	MA	MB	MA

- 1) Óleo mineral hidrocraqueado [Viscosidade cinemática a 100°C: 4,1 mm²/s, Índice de viscosidade: 120, NOACK: 16% em massa, Teor Aromático total: 6% em massa, Teor de enxofre: 0,01% em massa)
- 2) Fosfato de alquila de zinco (Alquila: 2-etilhexila, Teor de P: 5,3% em massa, Zn/P (razão de massa): 1,3)
- 5 3) Ditiofosfato de dialquila de zinco (Alquila: alquila primária/secundária)
- 4) Sulfonato de Ca bastante básico (tendo C₁₄-C₂₀ alquila derivada de oligômero de etileno, Ca: 12% em massa, índice de basicidade: 320 mgKOH/g)
- 10 5) Polibutenil succinimida tipo Bis (Teor de N: 1,8% em massa, teor de B: 0% em massa)
- 6) Polibutenil succinimida boronada tipo Bis (teor de N: 1,5% em massa, teor de B: 1,3% em massa, B/N (razão de massa): 0,86)
- 7) Ditiocarbamato sulfeto de dialquila de oximolibdênio (C₈- ou C₁₂-alquila, teor de Mo: 10% em massa)
- 15 8) Fosfato/fosfito de alquila e uma mistura com o sal de amina
- 9) Aperfeiçoador de índice de viscosidade baseado em copolímero de olefina
- 10) Aperfeiçoador de índice de viscosidade baseado em polimetacrilato tipo dispersante
- 20 11) Antioxidante fenólico, antioxidante amínico, inibidor de ferrugem, desespumante, etc.

Como claramente visto a partir da tabela 2, a composição de óleo lubrificante do exemplo comparativo 1 que contém ditiofosfato de zinco como o componente principal e não contém ditiocarbamato de molibdênio e ditiofosfato de molibdênio mostra coeficiente de fricção SRV alto. Por outro lado, a composição do exemplo 1 contendo um sal de metal particular de ácido contendo fósforo ao invés de usar ditiofosfato de zinco não apenas mostra coeficiente de fricção SRV menor, mas também mostra aperfeiçoamento de propriedade friccional em embreagens do tipo úmido em vista de avaliação comprehensiva de cada índice.

Com relação ao óleo de motor eficiente em combustível conven-

cional do exemplo comparativo 2 que contém ditiofosfato de zinco como o componente principal e também contém ditiocarbamato de molibdênio, embora ele mostre coeficiente de fricção SRV baixo, a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido é显著mente insuficiente; deste modo a 5 performance de transmissão de energia em embreagens do tipo úmido é insuficiente. Por outro lado, a composição do exemplo 2, onde vários aditivos foram otimizados usando sal de metal particular de ácido contendo fósforo ao invés de ditiofosfato de zinco, mostra coeficiente de fricção SRV suficientemente baixo e mostra aperfeiçoamento notável com relação à propriedade 10 friccional em embreagens tipo úmido. Então, a composição do exemplo 2 é uma composição excelente que pode melhorar a performance de economia de combustível a partir de ambos os aspectos de redução de fricção do motor e performance de transmissão de energia em embreagem do tipo úmido. É observado que há uma redução de 50% ou mais em coeficiente de fricção 15 SRV a 80 graus C da composição do exemplo 2 para aquele da composição do exemplo 1. Isto significa que a composição do exemplo 2, comparada com aquela do exemplo 1, é uma superior que pode diminuir significantemente a fricção do motor enquanto mantendo a propriedade friccional em embreagens do tipo úmido em um nível alto.

20 A composição do Exemplo de referência 1 é uma excelente composição (Vide Pedido de Patente Japonês Aberto à Inspeção Pública No. 2003-41283) que contém ditiocarbamato de molibdênio e onde ditiofosfato de zinco e vários aditivos são otimizados pelos presentes inventores para atingir compatibilidade entre inibição de deslizamento de embreagem e 25 redução de fricção do motor. A composição do exemplo 2 não apenas mostra nível similar de coeficiente de fricção SRV, mas também mostra aperfeiçoamento adicional de propriedade friccional em embreagens do tipo úmido, sem uso de ditiofosfato de zinco como o componente essencial da publicação acima (JP-A No. 2003-41283).

30 O acima descreveu a presente invenção em associação com modalidades mais práticas e preferidas das mesmas. No entanto, a invenção não é limitada às modalidades descritas no relatório. Então, a invenção pode

ser apropriadamente variada contanto que a variação não seja contrária à substância objeto e concepção da invenção que podem ser lidas a partir das reivindicações e o conteúdo integral do relatório. Deve ser compreendido que a composição de óleo lubrificante com tal alteração está incluída no es-

5 copo técnico da invenção.

Aplicabilidade Industrial

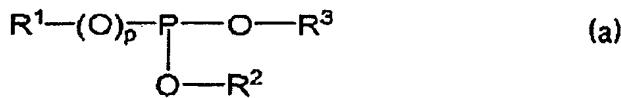
Uma vez que a composição de óleo lubrificante da presente invenção é excelente em propriedade friccional em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível, ela pode ser adequadamente

10 usada para sistema de transmissão tendo embreagens do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas, ela é adequadamente particularmente usada para motores de 4 tempos de veículos de duas rodas tendo embreagens do tipo úmido. Além desses, a composição de óleo lubrificante pode ser também usada para um óleo de lubrificação que requer per-

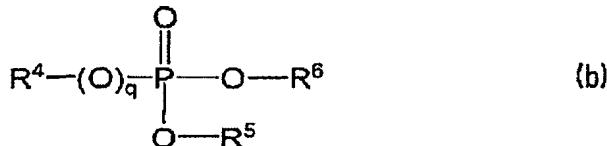
15 formance de economia de combustível, para um óleo lubrificante para motor de combustão interna tal como motor à gasolina, motor a diesel e motor a gás, particularmente motor de combustão interna onde conversor catalítico é montado e óleo lubrificante cuja performance de modificação de fricção é requerida.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de óleo lubrificante para embreagens do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas compreendendo:
um óleo base lubrificante contendo um óleo base mineral e/ou
5 um óleo base sintético; e
para a massa total da composição,
(A) 0,01-0,2% em massa de um sal de metal de um ácido contendo fósforo representado pela fórmula geral (a) ou (b) como o teor de fósforo,
10 (B) 0,005-0,5% em massa de um detergente metálico como o teor de metal, e
(C) 0,01-0,4% em massa de um dispersante sem cinza como o teor de nitrogênio



(em que R^1 é um grupo hidrocarboneto C_1-C_{30} ; R^2 e R^3 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo hidrocarboneto C_1-C_{30} ; e p é um inteiro de 0 ou 1).



(em que R^4 é um grupo hidrocarboneto C_1-C_{30} ; R^5 e R^6 podem ser iguais ou diferentes e são independentemente um átomo de hidrogênio ou um grupo hidrocarboneto C_1-C_{30} ; e q é um inteiro de 0 ou 1).

- 20 2. Composição de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 1, em que a razão de massa (M/P) do teor de metal (M) e do teor de fósforo (P) no sal de metal do ácido contendo fósforo (A) é 1 a 3.
- 25 3. Composição de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 1, em que a razão de massa (M/P) do teor de metal (M) e do teor de fósforo (P) no sal de metal do ácido contendo fósforo (A) é 1,2 a 1,8.
4. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma

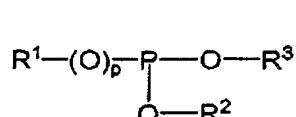
das reivindicações 1 a 3, em que o teor de ditiofosfato de zinco, para a massa total da composição, está abaixo de 0,01% em massa como teor de fósforo ou substancialmente livre.

- 5 5. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, a qual não contém um composto organomolibdênio (E1) selecionado de ditiofosfato de molibdênio e ditiocarbamato de molibdênio.
- 10 6. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, a qual contém (E) um composto organomolibdênio.
- 15 7. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6,
 em que o dispersante sem cinza (C) compreende uma succinimida contendo boro e uma mono- e/ou bis-succinimida livre de boro, e
 em que o teor da succinimida contendo boro, para a massa total da composição, é 0,005-0,2% em massa como o teor de boro.
- 15 8. Composição de óleo lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, em que o teor de cinza sulfatada na composição de óleo lubrificante, para a massa total da composição, é 1% em massa ou menos.

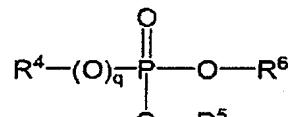
RESUMO

Patente de Invenção: "COMPOSIÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE".

A presente invenção refere-se uma composição de óleo lubrificante para embreagens do tipo úmido ou motores de 4 tempos de veículos de duas rodas compreendendo: um óleo base lubrificante contendo um óleo base mineral e/ou um óleo base sintético; e para a massa total da composição, (A) 0,01-0,2% em massa de um sal de metal de ácido contendo fósforo representado pela



(a)



(b)

fórmula geral (a) ou (b) como o teor de fósforo, (B) 0,005-0,5% em massa de um detergente metálico como o teor de metal e (C) 0,01-0,4% em massa de um dispersante sem cinza como o teor de nitrogênio. A composição de óleo lubrificante exibe excelentes performance de transmissão de energia em embreagens do tipo úmido e/ou performance de economia de combustível.