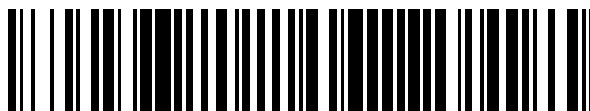


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 502 467**

51 Int. Cl.:

C10M 137/10 (2006.01) **C10N 20/04** (2006.01)

C10N 10/04 (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 40/02 (2006.01)

C10N 40/04 (2006.01)

C10N 40/08 (2006.01)

C10N 40/12 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

C10N 40/30 (2006.01)

C10M 163/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011** **E 11756037 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014** **EP 2548939**

54 Título: **Composición lubricante**

30 Prioridad:

26.03.2010 JP 2010073475

19.03.2010 JP 2010064869

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.10.2014

73 Titular/es:

JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION
(100.0%)

6-3, Otemachi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004, JP

72 Inventor/es:

YAGISHITA, KAZUHIRO

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 502 467 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición lubricante

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición de aceite lubricante.

10 **Antecedentes de la técnica**

Convencionalmente, el aceite lubricante se ha usado en motores de combustión interna, transmisiones automáticas, grasas y similares para que funcionen suavemente. Entre estos usos, el aceite lubricante para motor de combustión interna (a veces llamado "aceite de motor") requiere particularmente exhibir un alto rendimiento debido al alto rendimiento, alta potencia y condiciones operativas extremas del motor de combustión interna.

15 Para conseguir el rendimiento requerido anterior, están contenidos en el aceite lubricante convencional para motor de combustión interna diversos aditivos tales como agente antidesgaste, detergente metálico, dispersante sin ceniza y antioxidante. Sobre todo, se usa dialquilditiofosfato de cinc (ZnDTP) en el aceite lubricante para motor de combustión interna como aditivo esencial, puesto que puede servir como agente antidesgaste y antioxidante (véase el documento de patente 1 siguiente, por ejemplo).

20 El documento de patente 2 describe una composición de aceite lubricante que comprende un aceite básico lubricante, un compuesto de fósforo específico a una cantidad de 0,005 a 0,5 % en masa en términos del fósforo, basándose en la masa total de la composición, y al menos un aditivo seleccionado del grupo consistente en detergentes metálicos, dispersantes sin cenizas y antioxidantes, y contiene adicionalmente un complejo orgánico de molibdeno que contiene azufre y un modificador de la fricción sin cenizas.

25 El documento de patente 3 describe un lubricante de transmisión manual que comprende una cantidad mayoritaria de un aceite de viscosidad lubricante, al menos un tiofosfato metálico, al menos un fosfito y al menos una sal básica de un compuesto orgánico ácido.

30 El documento de patente 4 describe composiciones de aceite lubricante que contienen una sal metálica o sal de amina de tiofosfato o fosfato y con un contenido reducido de azufre.

35 El documento de patente 5 describe composiciones fluidas lubricantes y funcionales basadas en aceite que comprenden una cantidad mayoritaria de al menos un aceite de viscosidad lubricante y una cantidad minoritaria de al menos una sal de amina o metálica de al menos un ácido monotiofosfórico, y al menos una composición que contiene nitrógeno soluble preparada mediante la reacción de un compuesto productor de ácido succínico sustituido con hidrocarburo con al menos aproximadamente medio equivalente, por equivalente de compuesto productor de ácido, de una amina que contiene al menos un hidrógeno ligado al átomo de nitrógeno.

40 **Lista de referencias**45 **Bibliografía de patentes**

Documento de patente 1: solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública nº 08-302378

Documento de patente 2: EP 1.516.910 A1

Documento de patente 3: WO 02/16533 A2

Documento de patente 4: EP 1.227.145 A1

50 Documento de patente 5: WO 87/07638 A2

55 **Sumario de la invención**60 **Problemas para resolver por la invención**

Adicionalmente, para reducir la pérdida de fricción y mejorar la eficacia del combustible, se han añadido generalmente compuestos orgánicos de molibdeno que contenían metal y azufre, tales como ditiocarbamato de molibdeno y ditiiofosfato de molibdeno, a un aceite de motor con ahorro de combustible. Adicionalmente, para producir el efecto de reducción de la fricción, se ha tomado generalmente un enfoque tal en que se usa conjuntamente una cantidad adecuadamente grande de compuesto que contiene azufre y metal, tal como dialquilditiofosfato de cinc (ZnDTP), para formar una capa de disulfuro de molibdeno sobre una superficie deslizante. Como tal, el aceite de motor con ahorro de combustible convencional contiene una cantidad relativamente grande de azufre, y ha sido difícil reducir el contenido de azufre manteniendo su rendimiento. Para resolver este problema, se sugiere incluir dialquifosfato de cinc (ZP) como alternativa al ZnDTP para reducir así el contenido de azufre manteniendo la excelente reducción de la fricción; sin embargo, se encuentra un problema en la propiedad antidesgaste.

La presente invención se ha realizado con vistas a los problemas de la técnica convencional anteriores; y es un objeto de la presente invención proporcionar una composición de aceite lubricante que sea capaz de mantener su propiedad antidesgaste y posibilite también que sean compatibles la reducción del contenido de azufre y la excelente reducción de la fricción.

Medios para resolver los problemas

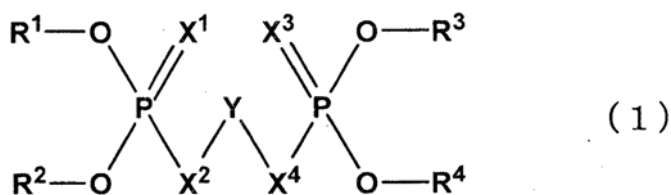
Como resultado de los intensos estudios para conseguir el objetivo anterior, el inventor descubrió que usando una sal metálica de dialquilmonotiofosfato específica como alternativa al ZnDTP (un primer aspecto de la presente invención), o usando una combinación de una sal metálica de dialquilmonotiofosfato específica y un detergente metálico específico (un segundo aspecto de la presente invención), es posible reducir el contenido de azufre y exhibir una reducción excelente de la fricción manteniendo una propiedad antidesgaste equivalente a la del aceite con adición de ZnDTP.

Primer aspecto de la presente invención

Es un primer aspecto de la presente invención una composición de aceite lubricante que comprende: un aceite básico lubricante y una sal metálica de dialquilmonotiofosfato en la, que basándose en la masa total de composición de aceite lubricante, la sal metálica de dialquilmonotiofosfato está contenida en una cantidad de 0,005 a 0,12 % en masa en términos del fósforo.

En el primer aspecto de la presente invención, la sal metálica de dialquilmonotiofosfato es preferiblemente una sal metálica de un compuesto de fósforo representado por la siguiente fórmula (1).

[Fórmula química 1]



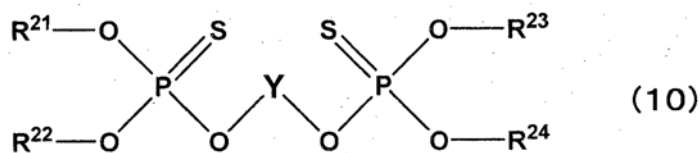
En la fórmula (1), R¹-R⁴ representan cada uno un grupo alquilo C₃-C₃₀ lineal, y pueden ser iguales o diferentes entre sí; X¹-X⁴ se seleccionan de un átomo de azufre y un átomo de oxígeno, siendo tres de X¹-X⁴ átomos de oxígeno y siendo uno de X¹-X⁴ un átomo de azufre; e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

En el primer aspecto de la presente invención, el número de carbonos de los grupos alquilo lineales en la sal metálica del compuesto de fósforo es preferiblemente de 6 a 9.

Segundo aspecto de la presente invención

Es un segundo aspecto de la presente invención una composición de aceite lubricante que comprende: un aceite básico, una sal metálica de un compuesto de fósforo representado por la fórmula (10) siguiente y un detergente metálico alquilado por una α-olefina lineal en la que, basándose en la masa total de la composición de aceite lubricante, la sal metálica del compuesto de fósforo está contenida en una cantidad de 0,005 % en masa o más y de 0,12 % en masa o menos en términos del fósforo.

[Fórmula química 2]



En la fórmula (10), R²¹-R²⁴ representan cada uno un grupo alquilo C₁-C₃₀ lineal y pueden ser iguales o diferentes entre sí; e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

En el segundo aspecto de la presente invención, el número medio de carbonos del grupo alquilo lineal en la sal metálica del compuesto de fósforo es preferiblemente de 5 a 9.

En el segundo aspecto de la presente invención, el grupo alquilo lineal de la sal metálica del compuesto de fósforo es preferiblemente una combinación de grupo alquilo C₁-C₆ lineal y grupo alquilo C₇-C₂₀ lineal.

Efectos de la invención

5 Según la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención, está contenida la sal metálica de dialquilmonotiofosfato específica (a la que se hace referencia a veces de aquí en adelante como la primera sal metálica de un compuesto de fósforo), posibilitando así la disminución del contenido de azufre y una excelente reducción de la fricción manteniendo una propiedad antidesgaste equivalente a la del aceite con adición de ZnDTP.

10 Según la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención, la sal metálica de dialquilmonotiofosfato específica (a la que se hace referencia a veces de aquí en adelante como la segunda sal metálica de un compuesto de fósforo) y el detergente metálico específico están contenidos en combinación, posibilitando así la disminución del contenido de azufre y una excelente reducción de la fricción manteniendo una propiedad antidesgaste equivalente a la del aceite con adición de ZnDTP.

15

Modos de llevar a cabo la invención

De aquí en adelante, se describirán con detalle los modos preferidos de la presente invención.

20 Composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención comprende un aceite básico lubricante y una primera sal metálica de un compuesto de fósforo.

25 Aceite básico lubricante

El aceite básico lubricante que va a contener la composición de aceite lubricante de la presente invención no está particularmente limitado: puede emplearse cualquier aceite básico lubricante usado en aceites lubricantes ordinarios. Específicamente, pueden usarse un aceite básico lubricante mineral, un aceite básico lubricante sintético, una mezcla de dos o más aceites básicos lubricantes seleccionados de estos y mezclados en relación arbitraria y demás.

30

Los ejemplos específicos de aceite básico lubricante mineral incluyen: un aceite que se obtiene refinando una fracción de aceite lubricante producida mediante destilación a vacío de un crudo despuntado resultante de la destilación atmosférica de un crudo mediante uno o más tratamientos tales como desasfaltado con disolvente, extracción con disolvente, hidrocraqueado, desparafinado con disolvente e hidrorrefinado; un aceite mineral isomerizado con cera y un aceite básico producido isomerizando cera GTL (cera de gas a líquido).

35

Los ejemplos específicos de aceite básico sintético incluyen: polibuteno o el producto hidrogenado del mismo; poli- α -olefinas tales como oligómero de 1-octeno y oligómero de 1-deceno o el producto hidrogenado de las mismas; diésteres tales como glutamato de ditridecilo, adipato de di-2-etilhexilo, adipato de diisodecilo, adipato de ditridecilo y sebacato de di-2-etilhexilo; poliolésteres tales como caprilato de trimetilolpropano, pelargonato de trimetilolpropano, 2-etilhexanoato de pentaeritritol y pelargonato de pentaeritritol y aceites sintéticos aromáticos tales como alquilnaftaleno y alquilbenceno, o mezcla de los mismos.

45

La viscosidad cinemática del aceite básico lubricante no está particularmente limitada. Sin embargo, la viscosidad cinemática del mismo a 100 °C es preferiblemente de 50 mm²/s o menos, más preferiblemente de 40 mm²/s o menos, aún más preferiblemente de 20 mm²/s o menos, y con especial preferencia de 10 mm²/s o menos. Cuando la viscosidad cinemática del aceite básico lubricante a 100 °C supera los 50 mm²/s, es probable que la viscosidad a baja temperatura sea mala. Además, la viscosidad cinemática del aceite básico lubricante a 100 °C es preferiblemente de 1 mm²/s o más, y más preferiblemente de 2 mm²/s o más. Cuando la viscosidad cinemática del mismo a 100 °C es menor de 1 mm²/s, la lubricación de la zona para lubricar tiende a degradarse debido a la mala formación de capa de aceite en la misma, y la cantidad de pérdida por evaporación del aceite básico lubricante tiende a aumentar. Aquí, la "viscosidad cinemática a 100 °C" hace referencia a la viscosidad cinemática a 100 °C especificada por la norma JIS K2283.

55

Adicionalmente, el índice de viscosidad del aceite básico lubricante no está particularmente limitado; sin embargo, a la vista de la propiedad de viscosidad a baja temperatura, es preferiblemente de 80 o más. Además, para alcanzar características de viscosidad excelentes en un amplio intervalo de temperaturas desde temperatura baja a temperatura alta, el índice de viscosidad del aceite básico lubricante es más preferiblemente de 100 o más, aún más preferiblemente de 110 o más, y de forma especialmente preferible de 120 o más.

60

Además, el contenido de azufre del aceite básico lubricante no está particularmente limitado; sin embargo, es preferiblemente de 0,1 % en masa o menos, y más preferiblemente de 0,01 % en masa o menos, aún más preferiblemente de 0,005 % en masa o menos, y con especial preferencia está sustancialmente exento de azufre (por ejemplo, 0,001 % en masa o menos). Debería observarse que el término "contenido de azufre" en la presente

65

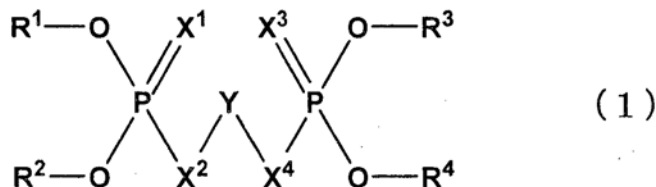
invención significa un valor medido de acuerdo con la norma JIS K2541-4 "Procedimiento de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva" (en general, un intervalo de 0,01 a 5 % en masa) o la norma JIS K2541-5 "Procedimiento de determinación de masa por bomba, anexo (Regulaciones), Procedimiento de emisión de plasma acoplado inductivamente (en general, de 0,05 % en masa o más).

El contenido aromático total del aceite básico lubricante no está particularmente limitado; sin embargo, es preferiblemente de 30 % en masa o menos, más preferiblemente de 15 % en masa o menos, aún más preferiblemente de 5 % en masa o menos y con especial preferencia de 2 % en masa o menos. Cuando el contenido aromático total del aceite básico lubricante supera el 30 % en masa, es probable que la estabilidad de la oxidación sea mala. Debería observarse que "contenido aromático total" en la presente invención significa el contenido de fracción aromática medido de acuerdo con la norma ASTM D2549. Habitualmente, la fracción aromática no solo incluye alquilbenceno y alquilnaftaleno, sino que incluye también antraceno, fenantreno y el producto alquilado de los mismos, compuestos en que se condensan cuatro o más anillos de benceno y compuestos que tienen productos heteroaromáticos tales como piridinas, quinolinas, fenoles y naftoles.

Sal metálica de dialquilmonotiofosfato (una primera sal metálica de un compuesto de fósforo)

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención comprende la primera sal metálica del compuesto de fósforo representada por la fórmula siguiente (1), además del aceite básico lubricante descrito anteriormente.

[Fórmula química 3]



En la fórmula (1), R¹-R⁴ representan cada uno un grupo alquilo C₃-C₃₀ lineal y pueden ser iguales o diferentes entre sí; X¹-X⁴ se seleccionan de un átomo de azufre y un átomo de oxígeno, siendo tres de X¹-X⁴ átomos de oxígeno y siendo uno de X¹-X⁴ un átomo de azufre; e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

En la fórmula (1), los ejemplos de grupo alquilo C₃-C₃₀ lineal representados por R¹-R⁴ incluyen: n-propilo, n-butilo, n-pentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-pentadecilo, n-hexadecilo, n-heptadecilo y n-octadecilo.

R¹-R⁴ son cada uno preferiblemente un grupo alquilo C₄-C₁₄ lineal, más preferiblemente un grupo alquilo C₅-C₁₂ lineal, y aún más preferiblemente un grupo alquilo C₆-C₉ lineal.

X¹-X⁴ se seleccionan de un átomo de azufre y un átomo de oxígeno; a condición de que uno de X¹-X⁴ sea un átomo de azufre y los otros tres sean átomos de oxígeno, uno cualquiera de X¹-X⁴ puede ser un átomo de azufre.

Los ejemplos específicos de metal de la sal metálica anterior incluyen: metales alcalinotérreos tales como calcio, magnesio y bario y metales pesados tales como cinc, cobre, hierro, plomo, níquel, plata, manganeso y molibdeno. Entre estos, son preferibles los metales alcalinotérreos tales como calcio y magnesio, molibdeno y plomo; y es especialmente preferible el plomo.

En el primer aspecto de la presente invención, la primera sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (1) anterior puede usarse sola, o pueden usarse dos o más en combinación.

En la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención, el contenido de la primera sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (1) a la masa total de composición de aceite lubricante tiene que ser de 0,005 % en masa o más y de 0,12 % en masa o menos en términos del fósforo; y es preferiblemente de 0,01 % en masa o más a 0,115 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,03 % en masa o más a 0,11 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,05 % en masa o más a 0,105 % en masa o menos. Aquí, si el contenido de la primera sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (1) es menor que el límite inferior anteriormente mencionado, la propiedad de resistencia al desgaste se vuelve insuficiente; y si supera el límite superior mencionado, tiende a causar el envenenamiento del catalizador purificador de gases de escape. Por tanto, ambos casos son desfavorables.

Diversas clases de aditivos

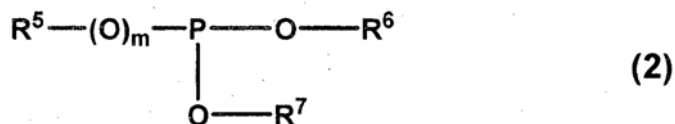
La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención puede comprender diversas clases de aditivos descritos a continuación, además del aceite básico lubricante y la primera sal metálica del compuesto

de fósforo representada por la fórmula (1) siguiente.

Otras sales metálicas de compuestos de fósforo

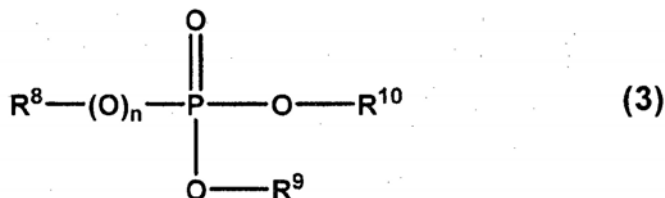
- 5 La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención puede comprender sales metálicas de los compuestos de fósforo representados por las fórmulas (2) y (3) distintas de la primera sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (1).

[Fórmula química 4]



- 10 En la fórmula (2) anterior, R⁵ representa un grupo alquilo C₁-C₃₀; R⁶ y R⁷ pueden ser iguales o diferentes entre sí, representando cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₃₀ y m representa 0 o 1.

[Fórmula química 5]



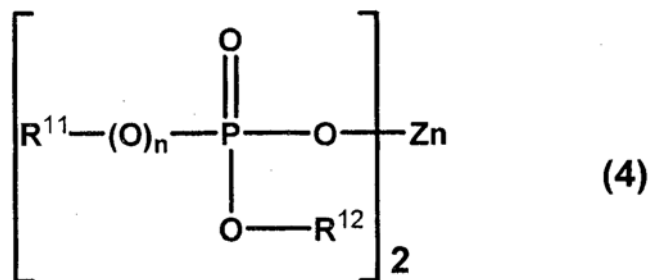
- 15 En la fórmula (3), R⁸ representa un grupo alquilo C₁-C₃₀; R⁹ y R¹⁰ pueden ser iguales o diferentes entre sí, representando cada uno un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₃₀, y n representa 0 o 1.

- 20 En las fórmulas (2) y (3) anteriores, R⁵-R¹⁰ son cada uno preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₃₀, más preferiblemente un grupo alquilo C₃-C₁₈, y aún más preferiblemente un grupo alquilo C₄-C₁₂. Los ejemplos de grupo alquilo incluyen: metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo y octadecilo (estos grupos alquilo pueden ser lineales o ramificados).

- 25 Los ejemplos específicos de metal de la sal metálica anterior incluyen: metales alcalinos tales como litio, sodio, potasio y cesio; metales alcalinotérreos tales como calcio, magnesio y bario y metales pesados tales como cinc, cobre, hierro, plomo, níquel, plata, manganeso y molibdeno. Entre estos, son preferibles los metales alcalinotérreos tales como calcio y magnesio, molibdeno y plomo, y el plomo es especialmente preferible.

- 30 Las sales metálicas de los compuestos de fósforo representados por las fórmulas (2) y (3) anteriores tienen estructuras diferentes dependiendo de la valencia metálica y/o del número de grupos hidroxilo de los compuestos de fósforo; por tanto, las estructuras de las sales metálicas de los compuestos de fósforo representados por las fórmulas (2) y (3) no están particularmente limitadas. Por ejemplo, cuando se hacen reaccionar entre sí un mol de óxido de cinc y dos moles de diéster fosfato (teniendo un compuesto un grupo hidroxilo), se cree que se obtiene un compuesto que tiene una estructura representada por la fórmula (4) siguiente como componente principal, y al mismo tiempo se cree que están presentes también moléculas polimerizadas.

[Fórmula química 6]

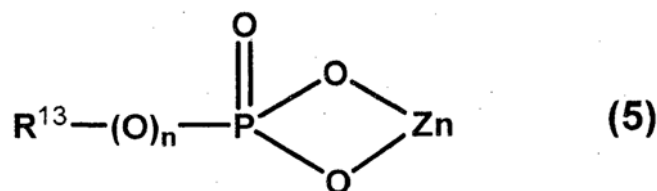


- 40 En la fórmula (4) anterior, R¹¹ y R¹² representan cada uno un grupo alquilo C₁-C₃₀ y n es 0 o 1.

Adicionalmente, cuando se hacen reaccionar entre sí un mol de óxido de cinc y un mol de monoéster fosfato (un compuesto que tiene dos grupos hidroxilo), se cree que se obtiene por ejemplo un compuesto que tiene una estructura representada por la fórmula (5) siguiente como componente principal, y se cree que están también

presentes al mismo tiempo moléculas polimerizadas.

[Fórmula química 7]



5 En la fórmula (5) anterior, R^{13} es un grupo alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ y n es 0 o 1.

En la presente invención, la sal metálica del compuesto de fósforo representada por las fórmulas (2) o (3) anteriores puede usarse sola o pueden usarse dos o más en combinación.

10 El contenido de sal metálica del compuesto de fósforo representado por las fórmulas (2) o (3) es preferiblemente de 0,05 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,04 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,03 % en masa o menos en términos del fósforo, basándose en la masa total de la composición.

15 La concentración de fósforo total en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención es preferiblemente de 0,005 % en masa o más y de 0,12 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,03 % en masa o más de y 0,11 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,05 % en masa o más y de 0,105 % en masa o menos en términos del fósforo, basándose en la masa total de la composición de aceite lubricante. Si la concentración de fósforo en la composición de aceite lubricante supera el límite superior anterior, tiende a causar el envenenamiento de un catalizador purificador de gases de escape.

20

Detergente metálico

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención comprende preferiblemente además un detergente metálico para mejorar adicionalmente su propiedad de neutralización ácida, detergencia a alta temperatura y propiedad antidesgaste.

25

Los ejemplos de detergente metálico incluyen: sulfonato de metal alcalino o sulfonato de metal alcalinotérreo; fenato de metal alcalino o fenato de metal alcalinotérreo, salicilato de metal alcalino o salicilato de metal alcalinotérreo, fosfonato de metal alcalino o fosfonato de metal alcalinotérreo y mezcla de los mismos.

30

Son ejemplos preferidos de sulfonato de metal alcalino o alcalinotérreo las sales de metal alcalino o sales de metal alcalinotérreo de ácidos alquilsulfónicos aromáticos, en particular la sal de magnesio y/o sal de calcio, obtenidas sulfonando compuestos alquilaromáticos que tienen un peso molecular de 100 a 1500, preferiblemente de 200 a 700. Los ejemplos específicos de ácido alquilsulfónico aromático incluyen los denominados sulfonatos de petróleo y sulfonatos sintéticos.

35

Como sulfonatos de petróleo, pueden usarse como ejemplo generalmente los siguientes: aquellos obtenidos sulfonando compuestos alquilaromáticos en la fracción de aceite lubricante de un aceite mineral y los denominados ácidos de caoba obtenidos como subproducto de la fabricación de aceites blancos.

40

Adicionalmente, como sulfonatos sintéticos, pueden usarse por ejemplo los siguientes: aquellos obtenidos sulfonando alquilbenceno que tiene un grupo alquilo lineal o ramificado, que se produce como subproducto de una planta de fabricación de alquilbenceno usado como materia prima de detergentes, o que resulta de la alquilación de benceno con poliolefina, y aquellos obtenidos sulfonando dinonilnaftaleno. Además, el agente sulfonante para sulfonar estos compuestos alquilaromáticos no está particularmente limitado, en general, se usan ácido sulfúrico fumante y ácido sulfúrico.

45

Como fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, se usan preferiblemente los siguientes específicamente: una sal de metal alcalino o sal de metal alcalinotérreo, en particular una sal de magnesio y/o sal de calcio, etc., de: alquilfenol que tiene al menos un grupo alquilo C_{4-30} lineal o ramificado, preferiblemente C_{6-18} , o un sulfuro de alquilfenol obtenido haciendo reaccionar dicho alquilfenol con azufre o el producto de la reacción de Mannich de alquilfenol obtenido haciendo reaccionar dicho alquilfenol con formaldehído.

50

Como salicilato de metal alcalino o salicilato de metal alcalinotérreo, se usan preferiblemente los siguientes específicamente: una sal de metal alcalino o sal de metal alcalinotérreo, en particular una sal de magnesio y/o calcio, etc. de ácido alquilsalicílico que tiene al menos un grupo alquilo C_{4-30} lineal o ramificado, preferiblemente C_{6-18} .

55

Además, el sulfonato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo y

5 salicilato de metal alcalino o alcalinotérreo no solo incluye una sal neutra (sal normal) que se obtiene, por ejemplo, haciendo reaccionar un ácido alquilsulfónico aromático, alquilfenol, sulfuro de alquilfenol, producto de la reacción de Mannich de alquilfenol, ácido alquilsalicílico, etc. directamente con una base metálica tal como un óxido e hidróxido de metal alcalino o alcalinotérreo, o de una vez preparando una sal de metal alcalino tal como una sal de sodio y sal de potasio y sustituyéndola entonces por una sal de metal alcalinotérreo; sino que también incluye una sal básica obtenida calentando la sal neutra (sal normal) y una cantidad en exceso de sal de metal alcalino o sal de metal alcalinotérreo o base de metal alcalino o base de metal alcalinotérreo (un hidróxido u óxido de un metal alcalino o metal alcalinotérreo) en presencia de agua y una sal sobreasificada (sal hiperbasificada) obtenida haciendo reaccionar la sal neutra (sal normal) con una base tal como un hidróxido de un metal alcalino o metal alcalinotérreo en presencia de dióxido de carbono y/u ácido bórico o borato.

15 El detergente metálico se comercializa habitualmente en forma diluida con un aceite básico lubricante ligero y similar. En general, es deseable usar un detergente metálico con un contenido de metal de 1,0 a 20 % en masa, preferiblemente de 2,0 a 16 % en masa. Adicionalmente, el índice de alcalinidad del detergente metálico es habitualmente de 0 a 500 mg de KOH/g, preferiblemente de 20 a 450 mg de KOH/g. Aquí, el término "índice de alcalinidad" significa el índice de alcalinidad medido mediante el procedimiento de ácido perclórico de acuerdo con el apartado n° 7 de la norma JIS K2501 "Productos del petróleo y aceites lubricantes- determinación del índice de neutralización".

20 En la presente invención, puede usarse uno solo seleccionado de sulfonato de metal alcalino o sulfonato de metal alcalinotérreo, fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, salicilato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, etc. o pueden usarse dos o más seleccionados de estos en combinación.

25 En cuanto al detergente metálico, es particularmente preferible el salicilato de metal alcalino o metal alcalinotérreo porque tiene un efecto de reducción de la fricción aumentado posibilitado por la reducción de cenizas y porque sobresale en el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite.

30 La relación metálica del detergente metálico no está particularmente limitada, y puede usarse habitualmente un detergente metálico con una relación metálica de 20 o menos. Sin embargo, a la vista de la capacidad de mejorar el efecto de reducción de la fricción y el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, es deseable emplear uno o más seleccionados de los detergentes metálicos que tienen una relación metálica de preferiblemente 1 a 10. Aquí, la "relación metálica" se representa por "la valencia del elemento metálico x el contenido del elemento metálico (% en mol)/el contenido del grupo jabonoso (% en mol)" en un detergente metálico, en la que el elemento metálico hace referencia a calcio, magnesio o similar, y el grupo jabonoso hace referencia a un grupo ácido sulfónico, ácido salicílico o similar.

40 El límite superior del contenido del detergente metálico en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención no está particularmente limitado, y basándose en la masa total de composición de aceite lubricante, es habitualmente de 0,5 % en masa o menos en términos del elemento metálico. Sin embargo, es preferible ajustar el contenido de detergente metálico con otros aditivos de modo que el contenido de ceniza de ácido sulfúrico en la composición sea de 1,0 % en masa o menos, basándose en la masa total de la composición. Desde dicho punto de vista, el contenido de detergente metálico a masa total de la composición es preferiblemente de 0,3 % en masa o menos, y más preferiblemente de 0,23 % en masa o menos, en términos del elemento metálico. Adicionalmente, el contenido de detergente metálico es preferiblemente de 0,01 % en masa o más, más preferiblemente de 0,02 % en masa o más, y aún más preferiblemente de 0,15 % en masa o más. Cuando el contenido de detergente metálico es menor de 0,01 % en masa, es difícil asegurar la detergencia a alta temperatura, la estabilidad de la oxidación y el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, así como la retención del índice de alcalinidad, lo que es por tanto desfavorable.

50 Dispersante sin cenizas

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención preferiblemente comprende adicionalmente un dispersante sin cenizas. Como dispersante sin cenizas, puede usarse cualquier dispersante sin cenizas usado para aceite lubricante. Los ejemplos de los mismos incluyen: compuestos que contienen nitrógeno que tienen al menos un grupo alquilo o grupo alqueno C_{40} - C_{400} lineal o ramificado en la molécula, o derivados de los mismos y productos modificados de alqueno succinimida. Pueden estar contenidos uno o más seleccionados aleatoriamente de estos.

60 El número de carbonos del grupo alquilo o el grupo alqueno es de 40 a 400, preferiblemente de 60 a 350. Cuando el número de carbonos del grupo alquilo o el grupo alqueno es menor de 40, la solubilidad del compuesto en el aceite básico lubricante tiende a degradarse. Por otro lado, cuando el número de carbonos del grupo alquilo o el grupo alqueno supera los 400, la fluidez a baja temperatura de la composición de aceite lubricante tiende a deteriorarse. Por tanto, ambos casos son desfavorables. El grupo alquilo o el grupo alqueno pueden ser lineales o ramificados. Específicamente, los ejemplos preferidos de los mismos incluyen: un grupo alquilo ramificado o grupo alqueno ramificado derivado de un oligómero de olefina tal como propileno, 1-buteno e isobuteno, o de un cooligómero de etileno y propileno.

Son ejemplos específicos de dispersante sin cenizas los siguientes compuestos. Pueden usarse uno o más compuestos seleccionados de estos.

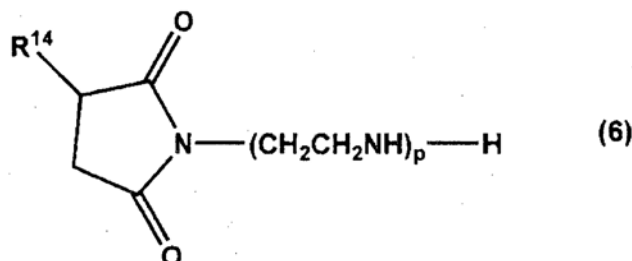
(I) succinimida que tiene al menos un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀ en la molécula, o derivados de la misma;

(II) bencilamina que tiene al menos un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀ en la molécula, o derivados de la misma; y

(III) poliamina que tiene al menos un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀ en la molécula, o derivados de la misma.

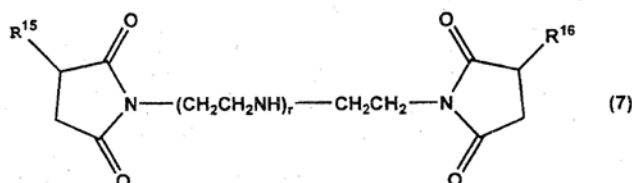
Los ejemplos específicos de la succinimida (I) anterior incluyen compuestos representados por las fórmulas (6) y (7) siguientes.

[Fórmula química 8]



En la fórmula (6) anterior, R¹⁴ representa un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀, preferiblemente C₆₀-C₃₅₀; y p representa un entero de 1 a 5, preferiblemente de 2 a 4.

[Fórmula química 9]



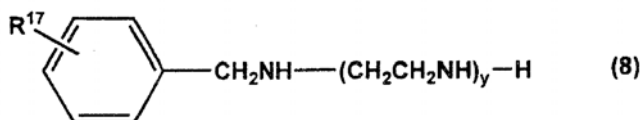
En la fórmula (7) anterior, R¹⁵ y R¹⁶ representan independientemente un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀, preferiblemente C₆₀-C₃₅₀, y con particular preferencia representan un grupo polibutenilo y r representa un entero de 0 a 4, preferiblemente de 1 a 3.

La succinimida (I) incluye: la denominada succinimida monotípica representada por la fórmula (6), en la que se añade anhídrido succínico a un extremo de la poliamina, y la denominada succinimida bitípica representada por la fórmula (7), en la que se añade anhídrido succínico a ambos extremos de la poliamina. La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención puede contener una de estas o una mezcla de las mismas.

El procedimiento de producción de la succinimida (I) anterior no está particularmente limitado, y la succinimida puede producirse, por ejemplo, haciendo reaccionar un compuesto que tiene un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀ con anhídrido maleico a una temperatura de 100 a 200 °C, obteniéndose ácido alquil- o alqueniilsuccínico, que se hace reaccionar entonces con poliamina. Los ejemplos específicos de poliamina incluyen: dietilentriamina, trietilentriamina, tetraetilenpentamina y pentaetilenhexamina.

Los ejemplos específicos de la bencilamina (II) anterior incluyen un compuesto representado por la fórmula (8) siguiente.

[Fórmula química 10]



En la fórmula (8) anterior, R¹⁷ representa un grupo alquilo o grupo alquenilo C₄₀-C₄₀₀, preferiblemente C₆₀-C₃₅₀, e y representa un entero de 1 a 5, preferiblemente de 2 a 4.

Los ejemplos específicos de la poliamina (III) anterior incluyen un compuesto representado por la fórmula (9) siguiente.



En la fórmula (9) anterior, R^{18} representa un grupo alquilo o grupo alquenilo $C_{40}-C_{400}$, preferiblemente $C_{60}-C_{350}$, y z representa un entero de 1 a 5, preferiblemente de 2 a 4.

Adicionalmente, los derivados del compuesto que contiene nitrógeno dado como ejemplo de dispersante sin cenizas incluyen: el denominado compuesto modificado con ácido obtenido haciendo reaccionar el compuesto que contiene nitrógeno anteriormente mencionado con un ácido monocarboxílico C_1-C_{30} (por ejemplo, ácido graso) o con un ácido policarboxílico C_2-C_{30} tal como ácido oxálico, ácido ftálico, ácido trimelítico y ácido piromelítico para neutralizar o amidar parte o todos los grupos amino y/o grupos imino restantes; el denominado compuesto modificado con boro obtenido haciendo reaccionar el compuesto que contiene nitrógeno anterior con ácido bórico para neutralizar o amidar parte o todos los grupos amino y/o grupos imino restantes; el denominado compuesto modificado con azufre obtenido haciendo reaccionar el compuesto que contiene nitrógeno anterior con un compuesto de azufre y un compuesto modificado obtenido combinando el compuesto que contiene nitrógeno anterior con dos o más modificaciones seleccionadas de modificación ácida, modificación con boro y modificación con azufre. Entre estos derivados, el compuesto modificado con boro de alqueniilsuccinimida sobresale en la propiedad de resistencia térmica y la propiedad antioxidante, y es por tanto eficaz en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención para mejorar la retención del índice de alcalinidad y la detergencia a alta temperatura.

Cuando el dispersante sin cenizas está contenido en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención, el contenido del mismo a la masa total de la composición de aceite lubricante es habitualmente de 0,01 % en masa o más y de 20 % en masa o menos, y preferiblemente de 0,1 % en masa o más y de 10 % en masa o menos. Cuando el contenido de dispersante sin cenizas es menor de 0,01 % en masa, se degradan los efectos de retención del índice de alcalinidad a altas temperaturas. Por otro lado, cuando el contenido del mismo supera el 20 % en masa, se deteriora en gran medida la fluidez a baja temperatura de la composición de aceite lubricante. Por tanto, ambos casos son desfavorables.

Antioxidante terminador de cadena

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención preferiblemente comprende adicionalmente un antioxidante terminador de cadena. Este ayuda a mejorar la propiedad antioxidante de la composición de aceite lubricante, posibilitando por tanto la mejora de la retención del índice de alcalinidad y la detergencia a alta temperatura en la presente invención.

Como antioxidante terminador de cadena, pueden usarse aquellos usados generalmente para un aceite lubricante, tales como antioxidante basado en fenol, antioxidante basado en amina y antioxidante metálico.

Los ejemplos preferidos de antioxidante basado en fenol incluyen: 4,4'-metilénbis(2,6-di-*terc*-butilfenol); 4,4'-bis(2,6-di-*terc*-butilfenol); 4,4'-bis(2-metil-6-*terc*-butilfenol); 2,2'-metilénbis(4-etil-6-*terc*-butilfenol); 2,2'-metilénbis(4-metil-6-*terc*-butilfenol); 4,4'-butilidénbis(3-metil-6-*terc*-butilfenol); 4,4'-isopropilidénbis(2,6-di-*terc*-butilfenol); 2,2'-metilénbis(4-metil-6-nonilfenol); 2,2'-isobutilidénbis(4,6-dimetilfenol); 2,2'-metilénbis(4-metil-6-ciclohexilfenol); 2,6-di-*terc*-butil-4-metilfenol; 2,6-di-*terc*-butil-4-etilfenol; 2,4-dimetil-6-*terc*-butilfenol; 2,6-di-*terc*- α -dimetilamino-*p*-cresol; 2,6-di-*terc*-butil-4(*N,N*-dimetilaminometilfenol); 4,4'-tiobis(2-metil-6-*terc*-butilfenol); 4,4'-tiobis(3-metil-6-*terc*-butilfenol); 2,2'-tiobis(4-metil-6-*terc*-butilfenol); sulfuro de bis(3-metil-4-hidroxi-5-*terc*-butilbencilo); sulfuro de bis(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxibencilo); propionato de 2,2'-tiodietilénbis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenilo)]; propionato de tridecil-3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenilo); propionato de pentaeritritiltetraquis[3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenilo)]; propionato de octil-3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenilo); propionato de octadecil-3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenilo) y ésteres de ácido graso sustituidos con 3-metil-5-*terc*-butil-4-hidroxifenilo. Pueden usarse solos o pueden usarse en una mezcla de dos o más de estos.

Los ejemplos de antioxidante basado en amina incluyen: fenil- α -naftilamina; alquilfenil- α -naftilamina y dialquildifenilamina. Estos pueden usarse solos o pueden usarse en una mezcla de dos o más de estos.

Adicionalmente, el antioxidante basado en fenol y el antioxidante basado en amina anteriores pueden usarse en combinación.

Cuando el antioxidante terminador de cadena está contenido en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención, el contenido del mismo a la masa total de la composición de aceite lubricante es habitualmente de 5,0 % en masa o menos, preferiblemente de 3,0 % en masa o menos y más preferiblemente de 2,5 % en masa o menos. Si el contenido de antioxidante terminador de cadena supera el 5,0% en masa, no puede asegurarse una propiedad antioxidante satisfactoria proporcional al contenido, lo que es por tanto desfavorable. Por otro lado, para mejorar adicionalmente la retención del índice de alcalinidad y la detergencia a alta temperatura

durante el transcurso de la degradación de aceite lubricante, el contenido del mismo a la masa total de la composición de aceite lubricante es preferiblemente de 0,1 % en masa o más, y más preferiblemente de 1 % en masa o más.

5 Aditivos convencionales

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención puede contener cualquier clase de aditivos usados generalmente para un aceite lubricante, dependiendo de sus fines, para potenciar adicionalmente su rendimiento. Los ejemplos de dichos aditivos incluyen: un agente antidesgaste, modificador de la fricción, mejorador del índice de viscosidad, inhibidor de la corrosión, inhibidor de la herrumbre, demulsificador, desactivador de metal, despumante y agente colorante.

Los ejemplos de agente antidesgaste incluyen compuestos que contienen azufre tales como disulfuro, olefina sulfurada, grasa y aceite sulfurados, sal metálica de ditioposfato (sal de cinc, sal de molibdeno, etc.), sal metálica de ditiocarbamato (sal de cinc, sal de molibdeno, etc.); éster ditioposfato y derivados del mismo (productos de reacción con la olefina ciclopentadieno, ácido (metil)metacrílico, ácido propiónico y similares; en el caso del ácido propiónico, se prefieren aquellos añadidos a la posición beta); éster tritioposfato y éster ditiocarbamato. Habitualmente, estos pueden estar contenidos en un intervalo de 0,005 % en masa o más y de 5 % en masa o menos, basándose en la masa total de la composición, a condición de que el rendimiento de la composición de la presente invención no se deteriore drásticamente. Sin embargo, a la vista de la minimización del contenido de azufre y del rendimiento de la prolongación del tiempo entre cambios de aceite, el contenido de los mismos a la masa total de la composición es preferiblemente de 0,1 % en masa o menos, y más preferiblemente de 0,05 % en masa o menos en términos del azufre.

Como modificador de la fricción, puede usarse cualquier compuesto usado generalmente como modificador de la fricción para un aceite lubricante. Los ejemplos del mismo incluyen: modificadores de la fricción basados en molibdeno tales como disulfuro de molibdeno, ditiocarbamato de molibdeno y ditioposfato de molibdeno; y modificadores de la fricción sin cenizas que tienen en la molécula al menos un grupo alquilo o grupo alquenilo C₆-C₃₀, particularmente un grupo alquilo o alquenilo C₆-C₃₀ lineal, tal como un compuesto de amina, éster de ácido graso, amida de ácido graso, ácido graso, alcohol alifático, éter alifático, hidrazida (oleilhidrazida, etc.), semicarbazida, urea, ureido y Biuret. El contenido de estos modificadores de la fricción a la masa total de la composición es habitualmente de 0,1 % en masa o más y de 5 % en masa o menos.

Los ejemplos específicos de mejorador del índice de viscosidad incluyen: el denominado mejorador del índice de viscosidad no dispersante tal como un polímero de una clase de monómero o un copolímero de dos o más clases de monómero seleccionados de diversos ésteres de ácido metacrílico, o el producto hidrogenado del mismo; el denominado mejorador del índice de viscosidad dispersante, obtenido copolimerizando diversos ésteres de ácido metacrílico que contienen compuestos de nitrógeno; un copolímero de etileno- α -olefina no dispersante o dispersante (incluyendo los ejemplos de α -olefina propileno, 1-buteno y 1-penteno) o el producto hidrogenado del mismo; poliisobutileno o el producto hidrogenado del mismo; el producto hidrogenado de un copolímero de estireno-dieno; un copolímero de estireno-éster de anhídrido maleico y polialquilestireno.

El peso molecular de estos mejoradores del índice de viscosidad tiene que seleccionarse con consideración de la estabilidad a la cizalladura. Específicamente, en el caso de polimetacrilato dispersante y no dispersante, por ejemplo, el peso molecular medio numérico del mejorador del índice de viscosidad es habitualmente de 5.000 a 1.000.000, preferiblemente de 100.000 a 900.000, en el caso de poliisobutileno o el producto hidrogenado del mismo, el peso molecular medio numérico del mejorador del índice de viscosidad es habitualmente de 800 a 5.000, preferiblemente de 1.000 a 4.000, y en el caso de un copolímero de etileno- α -olefina o del producto hidrogenado del mismo, el peso molecular medio numérico del mejorador del índice de viscosidad es habitualmente de 800 a 500.000, preferiblemente de 3.000 a 200.000.

Adicionalmente, cuando se usa el copolímero de etileno- α -olefina o el producto hidrogenado del mismo entre estos mejoradores del índice de viscosidad, es posible obtener una composición de aceite lubricante con una estabilidad a la cizalladura particularmente excelente. Pueden estar contenidos en una cantidad adecuada uno o más compuestos seleccionados aleatoriamente de los mejoradores del índice de viscosidad anteriores. El contenido del mejorador del índice de viscosidad a la masa total de la composición es habitualmente de 0,1 % en masa o más y de 20 % en masa o menos.

Los ejemplos de inhibidor de la corrosión incluyen compuestos basados en benzotriazol, basados en toliltriazol, basados en tiadiazol y basados en imidazol.

Los ejemplos de inhibidor de la herrumbre incluyen: sulfonato de petróleo, alquilbencenosulfonato, dinonilnaftalenosulfonato, éster de ácido alquenilsuccínico y éster de alcohol polivalente.

Los ejemplos de demulsificadores incluyen: tensioactivos no iónicos de tipo polialquilenglicol tales como polioxietilnalquiléter, polioxietilnalquilfeniléter y polioxietilnalquilnaftiléter.

Los ejemplos de desactivador de metal incluyen: imidazolina, derivados de pirimidina, alquiltiadiazol, mercaptobenzotiazol, benzotriazol o derivados de los mismos, polisulfuro de 1,3,4-tiadiazol, ditiocarbamato de 1,3,4-tiadiazolil-2,5-bisdialquilo, 2-(alquilditio)benzimidazol y β -(o-carboxibenciltio)propionitrilo.

Los ejemplos de despumantes incluyen: silicona, fluorosilicona y fluoroalquiléter.

Cuando se añaden estos aditivos a la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la invención, el contenido de cada uno de inhibidor de la corrosión, inhibidor de la herrumbre y demulsificador a la masa total de la composición es habitualmente de 0,005 % en masa o más, y de 5 % en masa o menos; el contenido de desactivador de metal a la masa total de la composición es habitualmente de 0,005% en masa o más y de 1 % en masa o menos y el contenido de despumante a la masa total de la composición es habitualmente de 0,0005 % en masa o más y de 1 % en masa o menos.

Viscosidad cinemática de la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención

La viscosidad cinemática a 100 °C de la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención es de 4,1 mm²/s o más y de 21,9 mm²/s o menos, preferiblemente de 5,6 mm²/s o más y de 16,3 mm²/s o menos, y aún más preferiblemente de 5,6 mm²/s o más y de 12,5 mm²/s o menos.

Contenido de azufre de la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención

El contenido de azufre de la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención a la masa total de la composición de aceite lubricante es preferiblemente de 0,3 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,2 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,1 % en masa o menos. Al fijar el contenido de azufre al límite superior anterior o menos, es posible realizar una composición de aceite lubricante baja en azufre con un excelente rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite.

Usos de la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención

La composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención es capaz de mantener su propiedad antidesgaste y posibilita también que sean compatibles la reducción del contenido de azufre y la excelente reducción de la fricción. Como tal, puede usarse favorablemente como composición de aceite lubricante para motores de combustión interna tales como motor de gasolina, motor diésel y motor de gas para motocicletas, automóviles, generación de energía y barcos. Además, puede usarse también adecuadamente como aceite lubricante que se requiere que exhiba rendimiento antidesgaste y rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, por ejemplo, como aceite lubricante para sistemas de impulsión tales como transmisiones automática y manual y como aceite lubricante tal como aceite de freno húmedo, aceite hidráulico, aceite de turbina, aceite compresor, aceite de rodamientos y aceite refrigerante.

Composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención

La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención comprende: un aceite básico lubricante, una segunda sal metálica de un compuesto de fósforo y un detergente metálico específico.

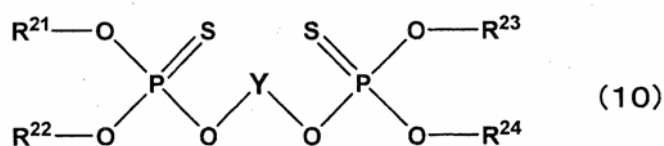
Aceite básico lubricante

Pueden usarse los mismos aceites básicos lubricantes que se describen en el primer aspecto de la presente invención.

(A) Sal metálica de dialquilmonotiofosfato (una segunda sal metálica de un compuesto de fósforo)

La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención comprende una segunda sal metálica de un compuesto de fósforo representada por la fórmula (10) siguiente, además del aceite básico lubricante anterior.

[Fórmula química 11]



En la fórmula (10) anterior, R²¹-R²⁴ representan un grupo alquilo C₁-C₃₀ lineal y pueden ser iguales o diferentes entre sí, e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

En la fórmula (10) anterior, los ejemplos de grupo alquilo C₁-C₃₀ lineal representados por R²¹-R²⁴ incluyen: metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, n-pentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo, n-tridecilo, n-tetradecilo, n-pentadecilo, n-hexadecilo, n-heptadecilo y n-octadecilo.

- 5 R²¹-R²⁴ son cada uno preferiblemente un grupo alquilo C₃-C₁₄ lineal, y más preferiblemente un grupo alquilo C₄-C₁₂ lineal.

10 En cuanto a los números de carbonos de R²¹-R²⁴, pueden ser un cierto número de carbonos, o pueden emplearse dos o más números de carbonos diferentes en combinación. Cuando se emplean dos o más números de carbonos diferentes en combinación, el número medio de carbonos de estos R²¹-R²⁴ es preferiblemente de 5 a 9. En particular, es preferible que R²¹-R²⁴ sean una combinación de alquilo C₁-C₆ y alquilo C₇-C₂₀ para uso en una sal metálica de un compuesto de fósforo en el que el número medio de carbonos del grupo alquilo es de 5 a 9. En la presente memoria, pueden combinarse compuestos de fósforo que tienen grupos alquilo de diferentes números de carbonos (por ejemplo, puede combinarse un compuesto de fósforo que tiene R²¹-R²⁴ con un número de carbonos de 5 con un compuesto que tiene R²¹-R²⁴ con un número de carbonos de 10), obteniéndose una mezcla de los compuestos de fósforo en la que el número medio total de carbonos de los grupos alquilo es de 5 a 9. También puede usarse un compuesto de fósforo en el que la molécula tiene grupos alquilo con diferentes números de carbonos, o puede usarse una mezcla de los mismos. En cualquier caso, es preferible que el compuesto de fósforo tenga dos tipos de grupos alquilo que sean un grupo alquilo C₁-C₆ y un grupo alquilo C₇-C₂₀, de modo que el número medio total de carbonos de los grupos alquilo sea de 5 a 9.

25 Los ejemplos específicos de metal de la sal metálica anterior incluyen: metales alcalinotérreos tales como calcio, magnesio y bario y metales pesados tales como cinc, cobre, hierro, plomo, níquel, plata, manganeso y molibdeno. Entre estos, se prefieren los metales alcalinotérreos tales como calcio y magnesio, molibdeno y plomo; y se prefiere especialmente plomo.

30 En la composición de aceite lubricante de la presente invención, el contenido de sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (10) tiene que ser de 0,005 % en masa o más y de 0,12 % en masa o menos en términos del fósforo, basándose en la masa total de la composición de aceite lubricante; y es preferiblemente de 0,01 % en masa o más y de 0,11 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,03 % en masa o más y de 0,10 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,05 % en masa o más y de 0,09 % en masa o menos. Aquí, si el contenido de la primera sal metálica del compuesto de fósforo representado por la fórmula (10) es menor que el límite inferior, la propiedad de resistencia al desgaste se vuelve insuficiente, y si supera el límite superior, tiende a causar el envenenamiento de un catalizador purificador de gases de escape. Por tanto, ambos casos son desfavorables.

(B) Detergente metálico alquilado con una α -olefina lineal

40 La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención comprende (B) un detergente metálico alquilado con una α -olefina lineal, además del aceite básico lubricante descrito anteriormente y la segunda sal metálica del compuesto de fósforo, para mejorar su propiedad de neutralización ácida, detergencia a alta temperatura y propiedad antidesgaste.

45 El detergente metálico no está particularmente limitado. Los ejemplos del mismo incluyen: sulfonato de metal alcalino o sulfonato de metal alcalinotérreo, fenato de metal alcalino o fenato de metal alcalinotérreo, salicilato de metal alcalino o salicilato de metal alcalinotérreo, fosfonato de metal alcalino o fosfonato de metal alcalinotérreo, y mezcla de los mismos.

50 Independientemente de los tipos de detergente metálico, el grupo lipófilo de los mismos tiene que alquilarse por una α -olefina lineal. El número de carbonos de la α -olefina lineal para usar es preferiblemente de 4 a 30, más preferiblemente de 6 a 28, aún más preferiblemente de 8 a 26 y lo más preferiblemente de 10 a 24. Cuando el número de carbonos es menor de 4, es probable que la solubilidad del aceite sea mala, y cuando el número de carbonos supera 30, es probable que se deteriore la solubilidad en el aceite básico y la viscosidad a baja temperatura.

55 Es un ejemplo de sulfonato de metal alcalino o metal alcalinotérreo una sal metálica producida alquilando benceno con la α -olefina lineal anterior, obteniéndose alquilbenceno, sulfonándolo con un agente sulfonante tal como ácido sulfúrico fumante y ácido sulfúrico, obteniéndose ácido alquilbencenosulfónico, y neutralizándolo después de ello.

60 Es un ejemplo de salicilato de metal alcalino o alcalinotérreo una sal metálica producida alquilando fenol o cresol con la α -olefina lineal anterior, obteniéndose alquilfenol, obteniéndose el ácido alquilsalicílico mediante la reacción de Koch y neutralizándolo después de ello.

65 Es un ejemplo de fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo una sal metálica producida alquilando fenol con la α -olefina lineal anterior, obteniéndose alquilfenol, obteniéndose el sulfuro de alquilfenol resultante de la reacción de este alquilfenol con azufre u obteniéndose el producto de la reacción de Mannich de alquilfenol resultante de la

reacción de este alquilfenol con formaldehído, y neutralizándolo después de ello.

Se usan preferiblemente, en particular, como metal alcalino o metal alcalinotérreo, magnesio y/o calcio, etc.

5 Además, el sulfonato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, salicilato de metal alcalino o metal alcalinotérreo y fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo no solo incluye una sal neutra (sal normal) que se obtiene, por ejemplo, haciendo reaccionar un ácido alquilsulfónico aromático, ácido alquilsalicílico, alquilfenol, sulfuro de alquilfenol, producto de la reacción de Mannich de alquilfenol, etc., directamente con una base metálica tal como un óxido o hidróxido de un metal alcalino o metal alcalinotérreo, o de una vez preparando una sal de metal alcalino tal como una sal de sodio y sal de potasio y sustituyéndola entonces por una sal de metal alcalinotérreo; sino que incluye también una sal básica obtenida calentando la sal neutra (sal normal) y una cantidad en exceso de una sal de metal alcalino o sal de metal alcalinotérreo o base de metal alcalino o base de metal alcalinotérreo (un hidróxido u óxido de un metal alcalino o metal alcalinotérreo) en presencia de agua, y una sal sobrebásificada (sal hiperbásificada) obtenida haciendo reaccionar la sal neutra (sal normal) con una base tal como un hidróxido de metal alcalino o metal alcalinotérreo en presencia de dióxido de carbono y/o ácido bórico o borato.

20 El detergente metálico se comercializa habitualmente en una forma diluida con un aceite básico lubricante ligero y similar. En general, el contenido metálico del mismo es preferiblemente de 1,0 a 20 % en masa, y más preferiblemente de 2,0 a 16 % en masa. Adicionalmente, el índice de alcalinidad del detergente metálico es preferiblemente de 0 mg de KOH/g o más a 500 mg de KOH/g o menos, más preferiblemente de 20 mg de KOH/g o más a 450 mg de KOH/g o menos. Aquí, el término "índice de alcalinidad" significa un índice de alcalinidad medido mediante el procedimiento de ácido perclórico de acuerdo con el apartado n° 7 de la norma JIS K2501 "Productos de petróleo y aceites lubricantes- determinación del índice de neutralización".

25 En el segundo aspecto de la presente invención, puede usarse uno solo seleccionado de sulfonato de metal alcalino o sulfonato de metal alcalinotérreo, salicilato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, fenato de metal alcalino o metal alcalinotérreo, etc. o pueden usarse dos o más seleccionados de estos en combinación. En cuanto al detergente metálico, es particularmente preferible el salicilato de metal alcalino o metal alcalinotérreo porque tiene un efecto de reducción de la fricción aumentado posibilitado por la reducción de cenizas y porque sobresale en el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite.

35 La relación metálica del detergente metálico no está particularmente limitada, y puede usarse habitualmente un detergente metálico con una relación metálica de 20 o menos. Sin embargo, a la vista de la capacidad de mejorar el efecto de reducción de la fricción y el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, es deseable emplear uno o más seleccionados de los detergentes metálicos que tienen una relación metálica de preferiblemente 1 a 10. Aquí, la "relación metálica" se representa por "la valencia del elemento metálico x el contenido del elemento metálico (% en mol)/el contenido del grupo jabonoso (% en mol)" en un detergente metálico, en la que el elemento metálico hace referencia a calcio, magnesio o similar, y el grupo jabonoso hace referencia a un grupo ácido sulfónico, grupo ácido salicílico o similar.

40 El límite superior del contenido del detergente metálico en la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención no está particularmente limitado, y basándose en la masa total de composición de aceite lubricante, es habitualmente de 0,5 % en masa o menos en términos del elemento metálico. Sin embargo, es preferible ajustar el contenido de detergente metálico con otros aditivos de modo que el contenido de ceniza de ácido sulfúrico en la composición sea de 1,0 % en masa o menos, basándose en la masa total de la composición. Desde dicho punto de vista, el contenido de detergente metálico a masa total de la composición es preferiblemente de 0,3 % en masa o menos, y más preferiblemente de 0,23 % en masa o menos, en términos del elemento metálico. Adicionalmente, el límite inferior del contenido de detergente metálico es preferiblemente de 0,01 % en masa o más, más preferiblemente de 0,02 % en masa o más, y aún más preferiblemente de 0,15 % en masa o más. Cuando el contenido de detergente metálico es menor de 0,01 % en masa, es difícil asegurar la detergencia a alta temperatura, la estabilidad de la oxidación y el rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, así como la retención del índice de alcalinidad, lo que es por tanto desfavorable.

55 La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención puede comprender diversos aditivos descritos a continuación, además de los componentes anteriormente descritos.

Dispersante sin cenizas

60 Además, la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención preferiblemente comprende adicionalmente un dispersante sin cenizas. Pueden usarse los mismos dispersantes sin cenizas que aquellos descritos en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención.

Antioxidante terminador de cadena

65 Adicionalmente, la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención preferiblemente comprende adicionalmente un antioxidante terminador de cadena. Este ayuda a mejorar la propiedad antioxidante

de la composición de aceite lubricante, posibilitando por tanto la mejora la retención del índice de alcalinidad y de la detergencia a alta temperatura.

5 Pueden usarse los mismos antioxidantes terminadores de cadena que aquellos descritos en la composición de aceite lubricante del primer aspecto de la presente invención.

Aditivos convencionales

10 La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención puede contener cualquier clase de aditivos usados generalmente para un aceite lubricante, dependiendo de sus fines, para potenciar adicionalmente su rendimiento. Los ejemplos de dichos aditivos incluyen: un agente antidesgaste, modificador de la fricción, mejorador del índice de viscosidad, inhibidor de la corrosión, inhibidor de la herrumbre, demulsificador, desactivador de metal, despumante y agente colorante. Cada uno de estos aditivos puede ser igual que los descritos en el primer aspecto de la presente invención

15 Cuando se añaden estos aditivos a la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la invención, el contenido de cada uno de inhibidor de la corrosión, inhibidor de la herrumbre y demulsificador a la masa total de la composición de aceite lubricante es habitualmente de 0,005 % en masa o más y de 5 % en masa o menos, el contenido de desactivador de metal a la masa total de la composición de aceite lubricante es habitualmente de 20 0,005 % en masa o más y de 1 % en masa o menos y el contenido de despumante a la masa total de la composición de aceite lubricante es habitualmente de 0,0005 en masa o más y de 1 % en masa o menos.

Viscosidad cinemática de la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención

25 La viscosidad cinemática a 100 °C de la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención es de 4,1 mm²/s o más a 21,9 mm²/s o menos, preferiblemente de 5,6 mm²/s o más a 16,3 mm²/s o menos, y más preferiblemente de 5,6 mm²/s o más a 12,5 mm²/s o menos.

Contenido de azufre de la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención

30 El contenido de azufre de la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención a la masa total de la composición de aceite lubricante es preferiblemente de 0,3 % en masa o menos, más preferiblemente de 0,2 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,1 % en masa o menos. Al fijar el contenido de azufre al límite superior anterior o menos, es posible realizar una composición de aceite lubricante 35 baja en azufre con un excelente rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite.

La concentración total de fósforo en la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención es preferiblemente de 0,005 % en masa o más y de 0,12 % en masa o menos, más preferiblemente de 40 0,03 % en masa o más y de 0,11 % en masa o menos, y aún más preferiblemente de 0,05 % en masa o más y de 0,105 % en masa o menos en términos del fósforo, basándose en la masa total de la composición de aceite lubricante. Si la concentración de fósforo en la composición de aceite lubricante supera el límite superior anterior, tiende a causar el envenenamiento de un catalizador purificador de gases de escape.

Usos de la composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención

45 La composición de aceite lubricante del segundo aspecto de la presente invención es capaz de mantener su propiedad antidesgaste y posibilita también que sean compatibles la reducción del contenido de azufre y una excelente reducción de la fricción. Como tal, puede usarse favorablemente como composición de aceite lubricante para motores de combustión interna tales como motor de gasolina, motor diésel y motor de gas para motocicletas, 50 automóviles, generación de energía y barcos. Además, puede usarse también adecuadamente como aceite lubricante que se requiere que exhiba rendimiento antidesgaste y rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, por ejemplo, como aceite lubricante para sistemas de impulsión tales como transmisiones automática y manual y como aceite lubricante tal como aceite de freno húmedo, aceite hidráulico, aceite de turbina, aceite compresor, aceite de rodamientos y aceite refrigerante.

55 **Ejemplos**

Primer aspecto de la presente invención

60 De aquí en adelante, se describirá el primer aspecto de la presente invención específicamente basándose en los ejemplos y ejemplos comparativos; sin embargo, la presente invención no está limitada a los ejemplos siguientes.

(1) Efectos de reducción de la fricción de la primera sal metálica del compuesto de fósforo

65 Ejemplos 1 a 3, ejemplos comparativos 1 a 4

ES 2 502 467 T3

- En los ejemplos 1 a 3 y los ejemplos comparativos 1 a 4, se evaluaron los efectos de reducción de la fricción de las composiciones, conteniendo cada una de las composiciones una poli- α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100° C de 2,0 mm²/s como aceite básico, y conteniendo una sal metálica de compuesto de fósforo diferente en una cantidad de 0,10 % en masa en términos del fósforo como se muestra en la Tabla 1. Los resultados se muestran también en la Tabla 1. Se realizó la evaluación del coeficiente de fricción con el ensayo de bloque sobre anillo descrito a continuación. El “% en masa” de la tabla 1 es un valor basado en la masa total de la composición.
- 5

Ensayo de bloque sobre anillo

- 10 Se realizó el ensayo de bloque sobre anillo de acuerdo con la norma ASTM D3701, D2714. Las condiciones de ensayo se establecieron de tal modo que la carga fuera de 445 N, la temperatura del aceite de 100 °C y la velocidad de deslizamiento como se indica en la Tabla 1.

TABLA 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4
	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
Aceite básico lubricante 1)							
(A) Compuesto de fósforo 2) % en masa	1,16 (0,10)	-	-	-	-	-	-
% en masa		-	-	-	-	-	-
(A) Compuesto de fósforo 3) % en masa	-	1,16 (0,10)	-	-	-	-	-
% en masa			-	-	-	-	-
(A) Compuesto de fósforo 4) % en masa	-	-	1,16 (0,10)	-	-	-	-
% en masa				-	-	-	-
Compuesto de fósforo 5) % en masa	-	-	-	1,13 (0,10)	-	-	-
% en masa					-	-	-
Compuesto de fósforo 6) % en masa	-	-	-	-	1,25 (0,10)	-	-
% en masa						-	-
Compuesto de fósforo 7) % en masa	-	-	-	-	-	1,16 (0,10)	-
% en masa							-
Compuesto de fósforo 8) % en masa	-	-	-	-	-	-	1,16 (0,10)
% en masa							
Contenido de fósforo total (a la masa total de la composición)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Contenido de azufre total (a la masa total de la composición)	0,05	0,05	0,05	0,00	0,21	0,05	0,05
Coefficiente de fricción (ensayo de bloque sobre anillo)							
Velocidad: 1000 mm/s	0,129	0,129	0,13	0,132	0,139	0,136	0,148
Velocidad: 750 mm/s	0,129	0,129	0,13	0,134	0,141	0,138	0,154
Velocidad: 500 mm/s	0,131	0,131	0,132	0,136	0,144	0,141	0,158
Velocidad: 200 mm/s	0,13	0,13	0,131	0,138	0,147	0,144	0,168
Velocidad: 100 mm/s	0,13	0,13	0,131	0,138	0,147	0,144	0,17
Velocidad: 50 mm/s	0,128	0,128	0,129	0,136	0,145	0,142	0,171

- 1) Poli- α -olefina, viscosidad cinemática a 100 °C: 2,0 mm²/s
- 2) Sal de cinc de di-n-octilmonotiofosfato y di-n-octilfosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 3) Sal de cinc de di-n-butilfosfato y di-n-dodecilmonotiofosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 4) Sal de cinc de di-n-butilmonotiofosfato y di-n-dodecilfosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,6 %
- 5) Di-n-octilfosfato de cinc, contenido de fósforo: 8,8 % en masa, contenido de azufre: 0 % en masa, contenido de cinc: 9,1 %
- 6) Sal de cinc de di-n-octiliditiofosfato, contenido de fósforo: 8,0 % en masa, contenido de azufre: 16,6 % en masa, contenido de cinc: 8,3 %
- 7) Sal de cinc de di-n-octiliditiofosfato y di-n-octilfosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 8) Sal de cinc de di-2-etilhexilfosfato y 2-etilhexilfosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %

(2) Evaluación de la propiedad antidesgaste de la composición

Ejemplo 4, ejemplos comparativos 5 y 6

5 Se prepararon las composiciones, conteniendo cada una un aceite básico mineral, una sal metálica de un compuesto de fósforo y otros aditivos como se muestra en la Tabla 2, y se evaluaron las propiedades antidesgaste de las composiciones. Se muestran también los resultados en la Tabla 2. La evaluación de la propiedad antidesgaste se realizó con el ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E siguiente.

10 Ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E)

Se realizó el ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E de acuerdo con la norma JASO M328-95.

[Tabla 2]

		Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6
Aceite básico lubricante 1)	% en masa	Resto	Resto	Resto
Compuesto de fósforo 2)	% en masa	0,8	-	-
en términos del fósforo	% en masa	(0,07)	-	-
Dialquilfosfato de cinc 3)	% en masa	-	0,8	-
en términos del fósforo	% en masa	-	(0,07)	-
Dialquilditiofosfato de cinc 4)	% en masa	-	-	0,97
en términos del fósforo	% en masa	-	-	(0,07)
Detergente metálico 5)	% en masa	3,3	3,3	3,3 (0,2)
en términos del fósforo	% en masa	(0,2)	(0,2)	
Dispersante sin cenizas 6)	% en masa	5	5	5
en términos del fósforo				
Antioxidante 7)	% en masa	0,5	0,5	0,5
en términos del fósforo				
Mejorador del índice de viscosidad 8)	% en masa	7	7	7
en términos del fósforo				
Demulsificador 9)	% en masa	0,01	0,01	0,01
en términos del fósforo				
Contenido total de fósforo (a la masa total de la composición)	% en masa	0,07	0,07	0,07
Contenido total de azufre (a la masa total de la composición)	% en masa	0,04	0,01	0,15
Ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E				
Cantidad de desgaste de leva	µm	6,3	26,6	13,3

- 15
- 1) Contenido aromático total: 1,2 % en masa, contenido de azufre: 10 ppm de masa, viscosidad cinemática a 100 °C: 5,6 mm²/s, índice de viscosidad: 125
- 2) Sal de cinc de di-n-octilmonotiofosfato y di-n-octilfosfato, contenido de fósforo: 8,6 % en masa, contenido de azufre: 4,4 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 20 3) Grupo alquilo: grupo n-octilo, contenido de fósforo: 8,8 % en masa, contenido de azufre: 0 % en masa, contenido de cinc: 9,1 %.
- 4) Grupo alquilo: grupo sec-butilo/sec-hexilo, contenido de fósforo: 7,2 % en masa, contenido de azufre: 15,2 % en masa, contenido de cinc: 7,8 %
- 5) Salicilato de calcio, índice de alcalinidad total: 170 mg de KOH/g, contenido de calcio: 6,0 % en masa
- 25 6) Polibutenilsuccinimida, peso molecular medio numérico del grupo polibutenilo: 1300
- 7) Antioxidante basado en amina
- 8) OCP, peso molecular medio numérico: 150.000
- 9) basado en polialquilenglicol

30 Se encontró por los resultados mostrados en la Tabla 1 que las composiciones de aceite lubricante de los ejemplos 1 a 3 en las que se usaba una sal de cinc de dialquilmonotiofosfato lineal exhibían coeficientes de fricción menores y rendimientos de ahorro de combustible mejores en todas las condiciones, en comparación con el ejemplo comparativo 1 en el que se usaba dialquilfosfato de cinc, los ejemplos comparativos 2 y 3 en los que se usaba dialquilditiofosfato de cinc y el ejemplo comparativo 4, en el que se usaba la sal dialquilmonotiofosfato de cinc ramificada.

35

Se encontró por los resultados mostrados en la Tabla 2 que la composición del ejemplo 4, en la que se usaba una sal dialquilmonotiofosfato de cinc lineal, sobresalía en rendimiento antidesgaste, en comparación con el ejemplo comparativo 5 en el que se usaba dialquilfosfato de cinc y el ejemplo comparativo 6 en el que se usaba

dialquilditiofosfato de cinc ramificado.

Segundo aspecto de la presente invención

- 5 De aquí en adelante, se describirá el segundo aspecto de la presente invención específicamente basándose en los ejemplos y ejemplos comparativos; sin embargo, la presente invención no está limitada a los ejemplos siguientes.

Ejemplos 5 a 7, ejemplos comparativos 7 a 9, ejemplos de referencia 10 y 11

- 10 En los ejemplos 5 a 7, ejemplos comparativos 7 a 9 y ejemplos de referencia 10 y 11, se prepararon composiciones que contenían cada una un aceite básico mineral, una sal metálica diferente de un compuesto de fósforo en una cantidad de 0,07 % en masa en términos del fósforo y un detergente metálico en una cantidad de 0,2 % en masa en términos del metal, como se muestra en la Tabla 3. Se evaluaron los efectos de reducción de la fricción de estas composiciones realizando el ensayo de bloque sobre anillo siguiente, y se evaluaron las propiedades antidesgaste de estas composiciones realizando el ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E. Los resultados se muestran también en la Tabla 3.

Ensayo de bloque sobre anillo

- 20 Se realizó el ensayo de bloque sobre anillo de acuerdo con la norma ASTM D3701, D2714, siendo las condiciones de ensayo de la carga 445 N, siendo la temperatura del aceite de 100 °C y la velocidad de deslizamiento la indicada en la Tabla 1.

Ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E

- 25 Se realizó el ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E de acuerdo con la norma JASO M328-95.

[Tabla 3]

	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo comparativo 7	Ejemplo comparativo 8	Ejemplo comparativo 9	Ejemplo de referencia 10	Ejemplo de referencia 11
	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
Aceite básico lubricante 1)								
(A) Dialquilitiofosfato de cinc 2)	0,8 (0,07)	-	-	-	-	-	-	-
% en masa								
(A) Dialquilitiofosfato de cinc 3)	-	0,8 (0,07)	0,8 (0,07)	-	-	-	0,8 (0,07)	0,8 (0,07)
% en masa								
(A) Dialquilitiofosfato de cinc 4)	-	-	-	0,8 (0,07)	-	-	-	-
% en masa								
Dialquilitiofosfato de cinc 5)	-	-	-	-	0,8 (0,07)	-	-	-
% en masa								
Dialquilitiofosfato de cinc 6)	-	-	-	-	-	0,97 (0,07)	-	-
% en masa								
(B) Detergente metálico 7)	3,3 (0,2)	3,3 (0,2)	-	3,3 (0,2)	3,3 (0,2)	3,3 (0,2)	-	-
% en masa								
(B) Detergente metálico 8)	-	-	1,8 (0,2)	-	-	-	-	-
% en masa								
Detergente metálico 9)	-	-	-	-	-	-	1,8 (0,2)	-
% en masa								
Detergente metálico 10)	-	-	-	-	-	-	-	2,2 (0,2)
% en masa								
Dispersante sin cenizas 11)	5	5	5	5	5	5	5	5
% en masa								
Antioxidante 12)	1	1	1	1	1	1	1	1
% en masa								
Mejorador del índice de viscosidad 13)	7	7	7	7	7	7	7	7
% en masa								
Demulsificador 14)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
% en masa								
Contenido de fósforo total (a la masa total de la composición)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
% en masa								
Contenido de azufre total (a la masa total de la composición)	0,08	0,08	0,1	0,08	0,01	0,15	0,1	0,12
% en masa								
Coefficiente de fricción (ensayo de bloque sobre anillo)								
Velocidad: 1000 mm/s	0,091	0,092	0,093	0,093	0,093	0,102	0,116	0,114
Velocidad: 750 mm/s	0,091	0,092	0,094	0,095	0,094	0,103	0,118	0,116
Velocidad: 500 mm/s	0,09	0,091	0,094	0,097	0,093	0,104	0,121	0,117
Velocidad: 200 mm/s	0,09	0,091	0,092	0,095	0,092	0,105	0,122	0,118
Velocidad: 100 mm/s	0,068	0,09	0,09	0,093	0,09	0,109	0,122	0,118

Velocidad: 50 mm/s	0,087	0,089	0,087	0,09	0,086	0,111	0,12	0,116
Ensayo de desgaste del tren de válvulas KA24E								
Cantidad de desgaste de leva μm	2,4	6,3	3,5	5,6	26,6	15,8	4,8	6,6

- 1) Contenido aromático total: 1,2 % en masa, contenido de azufre: 10 ppm en masa, viscosidad cinemática a 100 °C: 5,6 mm²/s, índice de viscosidad: 125
- 2) Grupo alquilo: n-butilo y di-n-dodecilo (1:1 molar), contenido de fósforo: 8,4 % en masa, contenido de azufre: 8,7 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 3) Grupo alquilo: n-octilo, contenido de fósforo: 8,4 % en masa, contenido de azufre: 8,7 % en masa, contenido de cinc: 8,8 %
- 4) Grupo alquilo: 2-etilhexilo, contenido de fósforo: 8,4 % en masa, contenido de azufre: 8,7 % en masa, contenido de cinc: 9,1 %
- 5) Grupo alquilo: n-octilo, contenido de fósforo: 8,8 % en masa, contenido de cinc: 7,8 %
- 6) Grupo alquilo: n-octilo, contenido de fósforo: 8,0 % en masa, contenido de azufre: 15,2 % en masa, contenido de cinc: 7,8 %
- 7) Salicilato de calcio que tiene una α -olefina lineal con un número de carbonos de nC14, nC16, nC18 como material bruto, índice de alcalinidad total: 170 mg de KOH/g, contenido de calcio: 6,0 % en masa
- 8) Sulfonato de calcio que tiene una α -olefina lineal con un número de carbonos de nC20, nC22, nC24 como material bruto, índice de alcalinidad total: 300 mg de KOH/g, contenido de calcio: 12,3 % en masa
- 9) Sulfonato de calcio que tiene una olefina ramificada con un número de carbonos de C15 C18, C21 como material bruto, índice de alcalinidad total: 300 mg de KOH/g, contenido de calcio: 12,3 % en masa
- 10) Fenato de calcio que tiene una α -olefina ramificada con un número de carbonos de C12 como material bruto, índice de alcalinidad total: 230 mg de KOH/g, contenido de calcio: 9,0 % en masa
- 11) Polibutenisuccinimida, peso molecular medio numérico del grupo polibutileno: 1300
- 12) Antioxidante basado en fenol + basado en amina (1:1)
- 13) OCP, peso molecular medio numérico: 150.000
- 14) Basado en polialquilenglicol

5 Se encontró por los resultados mostrados en la Tabla 3 que las composiciones de los ejemplos 5 a 7 en los que se usaba una sal de dialquilmonotiofosfato de cinc lineal y un detergente metálico alquilado con una α -olefina lineal exhibían menores coeficientes de fricción, y sobresalían en el rendimiento de ahorro de combustible y la propiedad antidesgaste en todas las condiciones, en comparación con el ejemplo comparativo 7 en el que se usaba una sal de dialquilmonotiofosfato de cinc ramificada, el ejemplo comparativo 8 en el que se usaba dialquifosfato de cinc, el ejemplo comparativo 9 en el que se usaba dialquiditiofosfato de cinc y los ejemplos de referencia 10 y 11, en los que se usaban detergentes metálicos alquilados con una olefina ramificada.

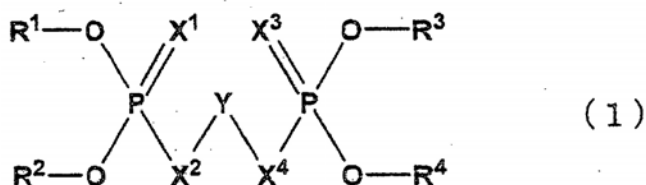
10 **Aplicabilidad industrial**

10 La composición de aceite lubricante de la presente invención es capaz de mantener su propiedad antidesgaste y posibilita también que sean compatibles la reducción del contenido de azufre y una excelente reducción de la fricción. Como tal, puede usarse favorablemente como composición de aceite lubricante para motores de combustión interna tales como motor de gasolina, motor diésel y motor de gas para motocicletas, automóviles, 15 generación de energía y barcos. Además, puede usarse también adecuadamente como aceite lubricante que se requiere que exhiba rendimiento antidesgaste y rendimiento de prolongación del tiempo entre cambios de aceite, por ejemplo, como aceite lubricante para sistemas de impulsión tales como transmisiones automática y manual y como aceite lubricante tal como aceite de freno húmedo, aceite hidráulico, aceite de turbina, aceite compresor, 20 aceite de rodamientos y aceite refrigerante.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de aceite lubricante que comprende: un aceite básico lubricante y una sal metálica de dialquilmonotiofosfato, en la que basándose en la masa total de la composición de aceite lubricante, la sal metálica de dialquilmonotiofosfato está contenida en una cantidad de 0,005 a 0,12 % en masa, en términos del fósforo; y un grupo alquilo de la sal metálica de dialquilmonotiofosfato es un grupo alquilo lineal.

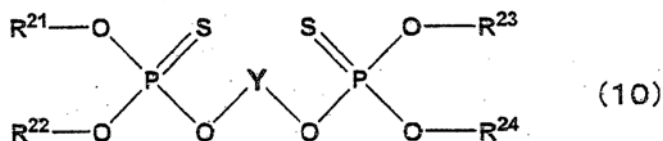
2. La composición de aceite lubricante según la reivindicación 1, en la que la sal metálica de dialquilmonotiofosfato es una sal metálica de un compuesto de fósforo representado por la fórmula (1) siguiente.



en la que R¹-R⁴ representan cada uno un grupo alquilo C₃-C₃₀ lineal y pueden ser iguales o diferentes entre sí, X¹-X⁴ se seleccionan de un átomo de azufre y un átomo de oxígeno, siendo tres de X¹-X⁴ átomos de oxígeno y siendo uno de X¹-X⁴ un átomo de azufre, e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

3. La composición de aceite lubricante según la reivindicación 2, en la que el número de carbonos del grupo alquilo lineal en la sal metálica del compuesto de fósforo es de 6 a 9.

4. La composición de aceite lubricante según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un detergente metálico alquilado por una α-olefina lineal, en la que la sal metálica de dialquilmonotiofosfato es una sal metálica de un compuesto de fósforo representado por la fórmula (10) siguiente.



en la que R²¹-R²⁴ representan cada uno un grupo alquilo C₁-C₃₀ lineal y pueden ser iguales o diferentes entre sí, e Y representa un átomo de metal que tiene dos o más valencias.

5. La composición de aceite lubricante según la reivindicación 4, en la que el número medio de carbonos del grupo alquilo lineal en la sal metálica del compuesto de fósforo es de 5 a 9.

6. La composición de aceite lubricante según las reivindicaciones 4 o 5, en la que el grupo alquilo lineal en la sal metálica del compuesto de fósforo es una combinación de un grupo alquilo C₁-C₆ lineal y un grupo alquilo C₇-C₂₀ lineal.