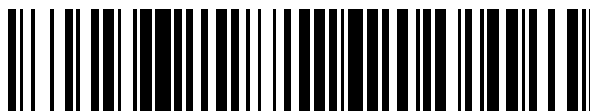


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 482**

51 Int. Cl.:

C10M 157/00 (2006.01)

C10M 107/34 (2006.01)

C10N 40/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2008 PCT/US2008/051872**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2008 WO08094807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2008 E 08728174 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 2109658**

54 Título: **Composiciones lubricantes**

30 Prioridad:

29.01.2007 US 886977 P

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

25.03.2019

73 Titular/es:

**THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 Lakeland Boulevard
Wickliffe, OH 44092-2298, US**

72 Inventor/es:

**BUSH, JAMES H.;
VINCI, JAMES N. y
PRICE, DAVID**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 705 482 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

Composiciones lubricantes

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una composición lubricante tal como se define en la reivindicación 1, que comprende (a) un agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster; y (b) un poliol de polioxialquileno. La invención proporciona además un procedimiento para lubricar un dispositivo mecánico con la composición lubricante.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se sabe cómo lubricar dispositivos mecánicos tales como dispositivos de transmisión de potencia por cadena cinemática, motores de combustión interna o sistemas hidráulicos con un lubricante que comprende un aceite de poliol de polioxialquileno de viscosidad de lubricación. Sin embargo, debido a la polaridad de los fluidos de polialquilenglicol, han surgido dificultades en el uso de lubricantes de formulación completa, por ejemplo, la capacidad de preparar lubricantes multigrado.

Además, los dispositivos de transmisión de potencia por cadena cinemática tales como engranajes o transmisiones, especialmente fluidos para ejes y fluidos para transmisión manual (MTF), presentan problemas tecnológicos y soluciones muy complejas para satisfacer los múltiples requisitos de lubricación a menudo en conflicto entre sí, a la vez que proporcionan al menos uno de entre resistencia al desgaste, durabilidad y ahorro de combustible. Uno de los parámetros importantes que influyen en el rendimiento es la viscosidad del lubricante y si los fluidos de lubricantes monogrado o multigrado son útiles para el control de la viscosidad de baja temperatura y/o la viscosidad de alta temperatura. Los lubricantes capaces de funcionar a menor viscosidad proporcionan normalmente un mayor ahorro de combustible (mejorando así la eficiencia CAFE). Por el contrario, los fluidos de menor viscosidad también contribuyen a un aumento de las temperaturas operativas de los engranajes y la transmisión, lo que, según se cree, reduce el ahorro de combustible. Por otra parte, se cree que el aumento de la viscosidad del lubricante proporciona mejor protección frente al desgaste y durabilidad a los engranajes y las transmisiones.

En consecuencia, sería deseable proporcionar una composición lubricante correctamente equilibrada para cumplir con las necesidades de dispositivos mecánicos tales como engranajes y transmisiones.

La composición lubricante de la invención es capaz de impartir al menos uno de entre viscosidad de baja temperatura aceptable, viscosidad de alta temperatura aceptable, índice de viscosidad (IV), capacidades de espesamiento de la mezcla de aceite, estabilidad a la cizalla, un coeficiente de rozamiento aceptable, temperaturas operativas reducidas, resistencia al desgaste aceptable, corrosión aceptable, degradación oxidativa aceptable, durabilidad aceptable o ahorro de combustible aceptable.

La patente de EE.UU. 4.370.247 y la solicitud de patente europea 460.317 describen composiciones lubricantes de polialquilenglicol.

La patente de EE.UU. 4.370.247 describe el uso de un polialquilenglicol para reducir la pérdida de potencia debida a una disminución del rozamiento.

La solicitud de patente europea 460.317 y la patente de EE.UU. 5.342.531 describen una composición lubricante de aceite de engranajes que contiene un lubricante de polialquilenglicol y al menos un agente de presión extrema o antidesgaste que contiene azufre. La composición lubricante de aceite de engranajes no incluye modificadores de la viscosidad.

50 RESUMEN DE LA INVENCION

En una realización la invención proporciona una composición lubricante que comprende:

- (a) del 1,5% en peso al 30% en peso de un agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster; en el que el agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster comprende un copolímero de anhídrido maleico-estireno esterificado;
- (b) del 55% en peso al 98,29% en peso de un poliol de polioxialquileno;
- (c) del 0,1% en peso al 5% en peso de un ácido, sal o éster que contiene fósforo;
- (d) del 0,1% en peso al 5% en peso de un agente de presión extrema sin fósforo seleccionado entre una olefina sulfurada, un polisulfuro, un éster de borato, un alcohol de borato o mezclas de los mismos; y
- (e) del 0,01% en peso al 5% en peso de al menos otro aditivo de rendimiento seleccionado entre desactivadores de metales, detergentes, dispersantes, antioxidantes, inhibidores de corrosión, inhibidores de espuma,

desemulsionantes, reductores del punto de escurrimiento, agentes de hinchamiento de juntas herméticas o mezclas de los mismos.

5 En una realización la invención proporciona un procedimiento de lubricación de un dispositivo mecánico suministrando al dispositivo mecánico una composición lubricante según la presente invención tal como se define anteriormente.

En una realización el dispositivo mecánico incluye un dispositivo de cadena de transmisión.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Tal como se describe en la presente memoria, la presente invención proporciona una composición lubricante; y un procedimiento de lubricación de un dispositivo mecánico con la composición lubricante descrita en la presente memoria.

15 Agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster

20 El copolímero se esterifica normalmente haciendo reaccionar los grupos de ácido carboxílico o los grupos anhídrido con un alcohol de longitud de cadena apropiada, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación conocido.

El modificador de la viscosidad que contiene éster incluye un copolímero de anhídrido maleico-estireno esterificado.

25 Normalmente el agente que mejora el índice de viscosidad se esterifica haciendo reaccionar el ácido carboxílico insaturado con un alcohol.

El grupo éster del agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster en diferentes realizaciones contiene 6 o más, o de 6 a 18, o de 8 a 14 átomos de carbono.

30 Tal como se describe a continuación el peso molecular del agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster se ha determinado usando procedimientos conocidos, tales como análisis de GPC usando estándares de poliestireno. Los procedimientos para determinar los pesos moleculares de los polímeros son bien conocidos. Los procedimientos se describen por ejemplo en: (i) P.J. Flory, "Principles of Polymer Chemistry", Cornell University Press, 1953), capítulo VII, pág. 266-315; o (ii) "Macromolecules, an Introduction to Polymer Science", F. A. Bovey y F. H. Winslow, Editores, Academic Press (1979), pág. 296-312.

35 En una realización diferente el peso molecular medio en peso del agente que mejora el índice de viscosidad puede estar en un intervalo que incluye de 8.000 a 150.000, o de 10.000 a 100.000 o de 15.000 a 75.000 o de 25.000 a 70.000.

40 El peso molecular del agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster puede expresarse también en términos de la "viscosidad específica reducida" del polímero, que es un medio reconocido de expresión del tamaño molecular de una sustancia polimérica. Tal como se usa en la presente memoria, la viscosidad específica reducida (abreviado como VER) es el valor obtenido de acuerdo con la fórmula $VER = (Viscosidad\ relativa - 1) / Concentración$, en la que la viscosidad relativa se determina midiendo, por medio de un viscosímetro de dilución, la viscosidad de una solución de aproximadamente 1 g del polímero en aproximadamente 10 cm³ de acetona y la viscosidad de acetona a aproximadamente 30°C. Para el cálculo mediante la fórmula anterior, la concentración se ajusta a aproximadamente 0,4 g del interpolímero por aproximadamente 10 cm³ de acetona. Aparece una exposición más detallada de la viscosidad específica reducida, también conocida como viscosidad específica, así como de su relación con el peso molecular medio de un interpolímero, en Paul J. Flory, Principles of Polymer Chemistry (edición de 1953) páginas 308 y siguientes. En diferentes realizaciones, el agente que mejora el índice de viscosidad (tal como el interpolímero) tiene una VER en un intervalo seleccionado de entre el grupo que consiste en de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 2, de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 1 y de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 0,8. En una realización la VER es de aproximadamente 0,69. En otra realización la VER es de aproximadamente 0,12. En una realización el Pm (peso molecular medio en peso) del agente que mejora el índice de viscosidad es de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 300.000.

45 El agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster está presente en la composición lubricante en un intervalo del 1,5% en peso al 30% en peso, de la composición lubricante.

60 Poliol de polioxialquileno

El poliol de polioxialquileno de la invención se conoce. En una realización el poliol de polioxialquileno se usa de forma principal o exclusiva como un aceite de viscosidad lubricante.

65

El poliol de polioxialquilenos está presente en la composición lubricante en un intervalo del 55% en peso al 98,29% en peso de la composición lubricante.

5 En una realización el poliol de polioxialquilenos tiene un peso molecular medio en peso de 200 a 50.000, o de 500 a 20.000, o de 750 a 10.000, o de 1.000 a 5.000.

En una realización el poliol de polioxialquilenos incluye un homopolímero o un copolímero de un óxido de alquilenos.

10 En una realización el poliol de polioxialquilenos es un copolímero y puede ser aleatorio o de bloque. En una realización el copolímero es de bloque. En una realización el copolímero es aleatorio.

15 En una realización el poliol de polioxialquilenos es un homopolímero o un copolímero obtenido/obtenible a partir de un óxido de alquilenos que incluye óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de pentileno, óxido de hexileno, óxido de heptileno, óxido de octileno, óxido de nonileno, óxido de decileno, óxido de undecileno, óxido de dodecileno, óxido de tridecileno, óxido de tetradecileno, óxido de pentadecileno, óxido de hexadecileno, óxido de heptadecileno, óxido de octadecileno, óxido de nonadecileno, óxido de eicosileno o mezclas de los mismos.

20 En una realización el poliol de polioxialquilenos es un copolímero obtenido/obtenible a partir de una mezcla de (1) al menos un óxido de alquilenos seleccionado de entre el grupo que consiste en óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de pentileno, óxido de hexileno, óxido de heptileno y mezclas de los mismos; y (2) al menos un óxido de alquilenos seleccionado de entre el grupo que consiste en óxido de octileno, óxido de nonileno, óxido de decileno, óxido de undecileno, óxido de dodecileno, óxido de tridecileno, óxido de tetradecileno, óxido de pentadecileno, óxido de hexadecileno, óxido de heptadecileno, óxido de octadecileno, óxido de nonadecileno, óxido de eicosileno y mezclas de los mismos.

25 En una realización el óxido de alquilenos de (2) se selecciona de entre el grupo que consiste en óxido de decileno, óxido de undecileno, óxido de dodecileno, óxido de tridecileno, óxido de tetradecileno, óxido de pentadecileno, óxido de hexadecileno, óxido de heptadecileno, óxido de octadecileno y mezclas de los mismos.

30 En una realización el poliol de polioxialquilenos es obtenido/puede obtenerse a partir de un copolímero de dos o más óxidos de alquilenos.

35 En una realización el poliol de polioxialquilenos comprende (i) una porción de grupos de oxialquilenos derivados de óxido de etileno; y (ii) una porción de grupos de oxialquilenos derivados de un óxido de alquilenos que contiene de 3 a 8 átomos de carbono.

En una realización el poliol de polioxialquilenos es obtenido/puede obtenerse a partir de un copolímero de óxido de etileno y óxido de propileno.

40 En una realización el poliol de polioxialquilenos comprende (i) del 0,1% en peso al 80% en peso de óxido de etileno, y un óxido de alquilenos que contiene de 3 a 8 átomos de carbono presentes desde el 20% en peso al 99,9% en peso del poliol de polioxialquilenos.

45 En una realización el poliol de polioxialquilenos comprende (i) del 0% en peso al 75% en peso de óxido de etileno, y un óxido de alquilenos que contiene de 3 a 8 átomos de carbono presentes del 25% en peso al 100% en peso del poliol de polioxialquilenos.

50 En una realización el poliol de polioxialquilenos comprende (i) del 1% en peso al 70% en peso de óxido de etileno, y un óxido de alquilenos que contiene de 3 a 8 átomos de carbono presentes desde el 30% en peso al 99% en peso del poliol de polioxialquilenos.

55 En una realización el poliol de polioxialquilenos comprende (i) del 5% en peso al 60% en peso de óxido de etileno, y un óxido de alquilenos que contiene de 3 a 8 átomos de carbono presentes desde el 40% en peso al 95% en peso del poliol de polioxialquilenos.

60 Los ejemplos de compuestos de poliol de polioxialquilenos adecuados disponibles comercialmente incluyen Actaclear™ ND-21 disponible en Bayer, Emkarox® VG-222, Emkarox® VG-127W, Emkarox® VG-132W (todos los productos Emkarox disponibles en Uniquema) o diversos productos Synalox® o Pluracol® solubles en aceite disponibles en BASF.

En una realización el poliol de polioxialquilenos es obtenido/puede obtenerse a partir de un copolímero de (i) uno o más óxidos de alquilenos, y (ii) óxido de estireno.

65 En una realización el poliol de polioxialquilenos incluye un poliol de polioxialquilenos, un poliol de polioxialquilenos rematado con monohidrocarbilo o dihidrocarbilo (en la presente memoria referido en general como un poliol de polialquilenos rematado con hidrocarbilo) o mezclas de los mismos.

En una realización el polioli de polioxialquileno rematado con hidroxilo se obtiene/puede obtenerse por un proceso que comprende la reacción de (i) un óxido de alquileno, (ii) agua y opcionalmente un alcohol y (iii) un catalizador básico, por un proceso conocido para un experto en la materia.

5 El polioli de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo puede prepararse por catálisis básica. Las patentes de EE.UU. 4.274.837, 4.877.416 y 5.600.025 describen el uso de metales alcalinos tales como potasio como un catalizador básico para preparar polioli de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo.

10 En una realización el polioli de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo puede prepararse usando un catalizador de cianuro metálico doble. Los catalizadores de cianuro dobles se describen en las patentes de EE.UU. de números 3.278.457, 3.941.849, 4.472.560, 5.158.922, 5.470.813 y 5.482.908.

15 Los ejemplos de un catalizador básico adecuado incluyen hidróxidos de metales alcalinos, hidróxidos de metales alcalinotérreos, bases de Lewis y complejos de cianuros metálicos dobles.

En una realización el polioli de polioxialquileno puede prepararse usando un complejo de alcohol hexacianocobaltato-terc-butílico de cinc tal como se describe en la patente de EE.UU. n.º 6.821.308.

20 La reacción puede ser realizarse en un intervalo de temperatura de reacción de 50°C a 150°C, o de 100°C a 120°C.

La reacción puede ser realizarse a presión atmosférica entre 10 kPa y 3.000 kPa (o 0,1 bar y 30 bar), o entre 50 kPa y 1.500 kPa (o 0,5 bar y 15 bar).

25 El catalizador básico puede eliminarse o neutralizarse mediante técnicas que incluyen neutralización ácida, intercambio de iones, adsorción de metales o mezclas de las mismas.

30 El iniciador es normalmente agua y/o un alcohol. El alcohol incluye un alcohol monohídrico o un alcohol polihídrico. Los ejemplos de un alcohol polihídrico adecuado incluyen etilenglicol, propilenglicol, 1,3-butilenglicol, 2,3-butilenglicol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerol, sorbitol, pentaeritritol, trimetilolpropano, almidón, glucosa, sacarosa, metilglucósido o mezclas de los mismos. Los ejemplos de un alcohol monohídrico incluyen metanol, etanol, propanol, butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol, 2-etilhexanol, nonanol, decanol, undecanol, dodecanol, tridecanol, tetradecanol, pentadecanol, hexadecanol, heptadecanol, octadecanol, nonadecanol, eicosanol o mezclas de los mismos.

35 En diferentes realizaciones el alcohol monohídrico lineal incluye metanol, butanol o mezclas de los mismos.

En una realización el alcohol monohídrico es lineal y contiene de 1 a 40 átomos de carbono. En una realización el alcohol monohídrico es ramificado y contiene de 1 a 60 átomos de carbono.

40 En una realización el alcohol monohídrico es lineal y contiene de 11 a 40 átomos de carbono.

En una realización el alcohol monohídrico es ramificado y contiene de 6 a 40 átomos de carbono.

45 En diferentes realizaciones un alcohol monohídrico lineal adecuado incluye mezclas de alcohol C₁₂₋₁₅ o alcoholes C₈₋₁₀.

En una realización los alcoholes monohídricos ramificados incluyen 2-etilhexanol, o isotridecanol, alcoholes Guerbet o alcoholes ramificados de la fórmula R'R"CHCH₂OH o mezclas de los mismos.

50 Los ejemplos de grupos adecuados para R' y R" en la fórmula definida anteriormente incluyen los siguientes:

1) grupos alquilo que contienen grupos polimetileno C₁₅₋₁₆, tales como grupos alquil-hexadecilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-octilhexadecilo) y grupos 2-alkil-octadecilo (por ejemplo, 2-etil-octadecilo, 2-tetradecil-octadecilo y 2-hexadecil-octadecilo);

55 2) grupos alquilo que contienen grupo polimetileno C₁₃₋₁₄, tales como grupos alquil-tetradecilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-hexiltetradecilo, 2-deciltetradecilo y 2-undeciltridecilo) y grupos alquil-hexadecilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-etil-hexadecilo y 2-dodecilhexadecilo);

60 3) grupos alquilo que contienen grupo polimetileno C₁₀₋₁₂, tales como grupos alquil-dodecilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-octildodecilo) y grupos alquil-dodecilo 2-C₁₋₁₅ (2-hexildodecilo y 2-octildodecilo), grupos alquil-tetradecilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-hexiltetradecilo y 2-deciltetradecilo);

4) grupos alquilo que contienen grupo polimetileno C₆₋₉, tales como grupos alquil-decilo 2-C₁₋₁₅ (por ejemplo, 2-octildecilo) y grupos alquil-decilo 2,4-di-C₁₋₁₅ (por ejemplo, grupo 2-etil-4-butil-decilo);

5) grupos alquilo que contienen grupo polimetileno C₁₋₅, tales como grupos 2-(3-metilhexil)-7-metil-decilo y 2-(1,4,4-trimetilbutil)-5,7,7-trimetil-octilo; y

65 6) y mezclas de dos o más grupos alquilo ramificados, tales como residuos de alquilo de oxoalcoholes que corresponden a oligómeros de propileno (de hexámero a undecámero), etileno/propileno (razón molar de

aproximadamente 16: 1-1 : 11) oligómeros, oligómeros de isobuteno (de pentámero a octámero), oligómeros de α -olefina C_{5-17} (de dímero a hexámero).

En una realización el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo es mono-rematado.

El alcohol monohídrico normalmente forma un grupo de remate en el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo.

En diferentes realizaciones el grupo rematado con hidrocarbilo del poliol de polioxialquileno comprende un residuo de un alcohol monohídrico lineal o ramificado que contiene de 6 a 40, o de 6 a 30, o de 8 a 20 átomos de carbono.

En diferentes realizaciones el grupo rematado con hidrocarbilo del poliol de polioxialquileno comprende un residuo de un alcohol monohídrico ramificado que contiene de 6 a 60, o de 8 a 50, o de 8 a 30, o de 8 a 12 átomos de carbono. La ramificación puede producirse en cualquier punto de la cadena y la ramificación puede ser de cualquier longitud.

Los ejemplos de un alcohol monohídrico ramificado que contiene 6 o más átomos de carbono incluyen 2-etilhexanol.

En diferentes realizaciones el grupo rematado con hidrocarbilo del poliol de polioxialquileno comprende un residuo de un alcohol monohídrico lineal que contiene de 1 a 60, o de 11 a 60, o de 11 a 30, o de 12 a 20, o de 12 a 18 átomos de carbono.

Ácido, sal o éster que contiene fósforo

La composición lubricante incluye un ácido, sal o éster que contiene fósforo. El ácido, sal o éster que contiene fósforo puede ser un agente antidesgaste y/o un agente de presión extrema. En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo está en forma de una mezcla.

El ácido, sal o éster que contiene fósforo puede ser con cenizas (es decir, que contiene metal) o sin cenizas (es decir, sin metal (antes de mezclarse con otros componentes)).

El ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye (i) un compuesto de fósforo no iónico; (ii) una sal de amina de un compuesto de fósforo (tal como una sal de amina de una mezcla de ésteres de ácido fosfórico de monoalquilo y dialquilo); (iii) una sal de amonio de un compuesto de fósforo; (iv) una sal de metal monovalente o divalente de un compuesto de fósforo, tal como un dialquilditiofosfato de metal o un dialquifosfato de metal; o (v) mezclas de dos o más de (i), (ii), (iii) o (iv).

En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye un dialquilditiofosfato de metal. Los grupos alquilo del dialquilditiofosfato incluyen el tipo lineal o ramificado que contiene de 2 a 20 átomos de carbono, siempre que el número total de carbonos sea suficiente para preparar el dialquilditiofosfato de metal soluble en el grupo rematado con hidrocarbilo del poliol de polioxialquileno. El metal del dialquilditiofosfato de metal incluye normalmente metales monovalentes o divalentes. Los ejemplos de metales adecuados incluyen sodio, potasio, cobre, calcio, magnesio, bario o cinc. En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo es un dialquilditiofosfato de cinc. Los ejemplos de un dialquifosfato de cinc adecuados referidos a menudo como ZDDP, ZDP o ZDTP incluyen di-(amil)ditiofosfato de cinc, di-(1,3-dimetilbutil)ditiofosfato de cinc, di-(heptil)ditiofosfato de cinc, di-(octil)ditiofosfato di-(2-etilhexil)ditiofosfato de cinc, di-(nonil)ditiofosfato de cinc, di-(decil)ditiofosfato de cinc, di-(dodecil)ditiofosfato de cinc, di-(dodecilfenil)ditiofosfato de cinc, di-(heptilfenil)ditiofosfato de cinc o mezclas de los mismos.

Los ejemplos de un dialquilditiofosfato de cinc derivados de mezclas de alcoholes incluyen los derivados de (i) una mezcla de alcohol amílico y alcohol isobutílico, (ii) alcohol 2-etilhexílico y alcohol isopropílico, y (iii) 4-metil-2-pentanol y alcohol isopropílico.

En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo es distinto a dialquilditiofosfato de metal.

En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye una sal de amonio o de amina de un ácido o éster que contiene fósforo.

La sal de amina de un ácido o éster de fósforo incluye ésteres del ácido fosfórico y sales de aminas de los mismos; ésteres del ácido dialquilditiofosfórico y sales de aminas de los mismos; sales de aminas de fosfitos; y sales de aminas de ésteres, éteres y amidas carboxílicos que contienen fósforo; y mezclas de los mismos.

La sal de amina de un ácido o éster de fósforo puede usarse en solitario o en combinación. En una realización la sal de amina de un compuesto de fósforo se deriva de una sal de amina de un compuesto de fósforo o mezclas de los mismos.

En una realización la sal de amina de un ácido o éster de fósforo incluye compuestos de sal de amina parcial-sal de metal parcial o mezclas de los mismos. En una realización la sal de amina de un ácido o éster de fósforo incluye además al menos un átomo de azufre en la molécula.

5 Las aminas adecuadas que son adecuadas para preparar la sal de amina incluyen aminas primarias, aminas secundarias, aminas terciarias y mezclas de las mismas. Las aminas incluyen aquellas con al menos un grupo hidrocarbilo, o, en ciertas realizaciones, dos o tres grupos hidrocarbilo. Los grupos hidrocarbilo pueden contener de 2 a 30 átomos de carbono, o en otras realizaciones de 8 a 26, o de 10 a 20, o de 13 a 19 átomos de carbono.

10 Las aminas primarias incluyen etilamina, propilamina, butilamina, 2-etilhexilamina, octilamina y dodecilamina, así como aminas grasas como n-octilamina, n-decilamina, n-dodecilamina, n-tetradecilamina, n-hexadecilamina, n-octadecilamina y oleilamina. Otras aminas grasas útiles incluyen aminas grasas disponibles comercialmente tales como aminas "Armeen®" (productos disponibles en Akzo Chemicals, Chicago, Illinois), tales como Armeen C, Armeen O, Armeen OL, Armeen T, Armeen HT, Armeen S y Armeen SD, en las que la designación de letras se refiere al grupo graso, tal como grupos de coco, oleílo, sebo o estearílo.

15 Los ejemplos de aminas secundarias adecuadas incluyen dimetilamina, dietilamina, dipropilamina, dibutilamina, diamilamina, dihexilamina, diheptilamina, metiletilamina, etilbutilamina y etilamilamina. Las aminas secundarias incluyen aminas cíclicas tales como piperidina, piperazina y morfolina.

20 En una realización la amina incluye una amina primaria alifática terciaria. El grupo alifático de la amina primaria alifática terciaria incluye un grupo alquilo que contiene de 2 a 30, o de 6 a 26, o de 8 a 24 átomos de carbono. Las aminas de alquilo terciario incluyen monoaminas tales como terc-butilamina, terc-hexilamina, 1-metil-1-amino-ciclohexano, terc-octilamina, terc-decilamina, terc-dodecilamina, terc-tetradecilamina, terc-hexadecilamina, terc-octadecilamina, terc-tetrasoanilamina y terc-octacosanilamina.

25 En una realización la sal de amina de un ácido o éster de fósforo incluye una amina con grupos primarios alquilo terciarios C11 a C14 o mezclas de los mismos. En una realización la sal de amina de un compuesto de fósforo incluye una amina con aminas primarias de alquilo terciario C14 a C18 o mezclas de las mismas. En una realización la sal de amina de un compuesto de fósforo incluye una amina con aminas primarias de alquilo terciario C18 a C22 o mezclas de las mismas.

30 Las mezclas de aminas también pueden usarse en la invención. En una realización una mezcla de aminas útil es "Primene® 81R" y "Primene® JMT". Primene® 81R o Primene® JMT (las dos producidas y comercializadas por Rohm & Haas) son mezclas de aminas primarias de alquilo terciario de aproximadamente C11 a aproximadamente C14 y de aminas primarias de alquilo terciario de aproximadamente C18 a aproximadamente C22 respectivamente.

35 En una realización la sal de amina de un ácido o éster de fósforo es el producto de reacción de ácido fosfórico alquilado de aproximadamente C14 a aproximadamente C18 con Primene 81R® (producidas y comercializadas por Rohm & Haas) que es una mezcla de aminas primarias de alquilo terciario de aproximadamente C11 a aproximadamente C14.

40 Los ejemplos de la sal de amina de un ácido o éster de fósforo incluyen el o los productos de reacción de ácidos ditiofosfóricos de isopropilo, metil-amilo (4-metil-2-pentilo o mezclas de los mismos), 2-etilhexilo, heptilo, octilo o nonilo con etilendiamina, morfolina o Primene 81R™ y mezclas de los mismos.

45 En una realización puede hacerse reaccionar un ácido ditiofosfórico con un epóxido o un glicol. Este producto de reacción se hace reaccionar adicionalmente con un ácido, anhídrido o éster inferior de fósforo (en el que "inferior" significa de 1 a 8, o de 1 a 6, o de 1 a 4, o de 1 a 2 átomos de carbono en la porción del éster derivada de alcohol). El epóxido incluye un epóxido alifático o un óxido de estireno. Los ejemplos de epóxidos útiles incluyen óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de buteno, óxido de octeno, óxido de dodeceno, óxido de estireno y similares. En una realización el epóxido es óxido de propileno. Los ejemplos adecuados de los glicoles incluyen glicoles alifáticos que tienen de 1 a 12, o de 2 a 6, o de 2 a 3 átomos de carbono. Los ácidos ditiofosfóricos, glicoles, epóxidos, reactivos de fósforo inorgánicos y procedimientos de reacción de los mismos se describen en las patentes de EE.UU. de números 3.197.405 y 3.544.465. Los ácidos resultantes pueden salificarse a continuación con aminas. Un ejemplo de derivado de ácido ditiofosfórico adecuado se prepara añadiendo pentóxido de fósforo (aproximadamente 64 gramos) a aproximadamente 58°C durante un periodo de aproximadamente 45 minutos a aproximadamente 514 gramos de hidroxipropil fosforoditioato de O,O-di(4-metil-2-pentilo) (preparado haciendo reaccionar ácido di(4-metil-2-pentil)-fosforoditioico con aproximadamente 1,3 moles de óxido de propileno a aproximadamente 25°C). La mezcla se calienta a aproximadamente 75°C durante aproximadamente 2,5 horas, mezclada con una tierra diatomea y filtrada a aproximadamente 70°C. El filtrado contiene aproximadamente el 11,8% en peso de fósforo, aproximadamente 15,2% en peso de azufre y un número ácido de 87 (azul de bromofenol).

50 En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye un compuesto de fósforo no iónico. Normalmente el compuesto de fósforo no iónico puede tener una oxidación de +3 o +5. Las diferentes realizaciones incluyen éster de fosfito, ésteres de fosfato o mezclas de los mismos. Una descripción más detallada del compuesto

de fósforo no iónico está incluida desde la columna 9, línea 48 a la columna 11, línea 8 del documento US-6.103.673.

5 En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye una sal de amina de al menos un ácido monotiofosfórico parcialmente esterificado o mezclas del mismo.

En una realización el ácido, sal o éster que contiene fósforo incluye una sal de amina de al menos un éster parcial de ácido fosfórico.

10 En el documento EP-460.317 se describe una descripción más detallada de la sal de amina de al menos un éster parcial de ácido monotiofosfórico; y la sal de amina de al menos un éster parcial de ácido fosfórico.

El ácido, sal o éster que contiene fósforo está presente en la composición lubricante en un intervalo del 0,1% en peso al 5% en peso de la composición lubricante.

15 Agente de presión extrema

El agente de presión extrema es distinto del ácido, sal o éster que contiene fósforo.

20 El agente de presión extrema se selecciona entre un compuesto que contiene azufre elegido entre una olefina sulfurada y un polisulfuro, y un compuesto que contiene boro elegido entre un éster de borato y un alcohol de borato o mezclas de los mismos.

25 El agente de presión extrema está presente en la composición lubricante en un intervalo del 0,1% en peso al 5% en peso de la composición lubricante.

Compuesto que contiene azufre

30 En una realización el agente de presión extrema incluye un compuesto que contiene azufre seleccionado entre una olefina sulfurada, un polisulfuro o mezclas de los mismos.

35 Los ejemplos de la olefina sulfurada incluyen una olefina derivada de propileno, isobutileno, penteno, un sulfuro y/o polisulfuro orgánico que incluye sulfuro de bencilo; disulfuro de bis-(clorobencilo); tetrasulfuro de dibutilo; polisulfuro de di-butilo terciario; y éster de metilo sulfurado de ácido oleico, un alquilfenol sulfurado, un dipenteno sulfurado, un terpeno sulfurado, un aducto de Diels-Alder sulfurado, ditiocarbamatos de alquilsulfenil-N'N-dialquilo; o mezclas de los mismos. En una realización la olefina sulfurada incluye una olefina derivada de propileno, isobutileno, penteno o mezclas de los mismos.

40 En una realización el agente de presión extrema compuesto que contiene azufre que incluye a un compuesto de dimercaptotiadiazol o mezclas del mismo. Los ejemplos del compuesto de dimercaptotiadiazol incluyen 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol o un 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol sustituido con hidrocarbilo, u oligómeros de los mismos. Los oligómeros de 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol sustituido con hidrocarbilo se forman normalmente mediante la formación de un enlace azufre-azufre entre unidades de 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol para formar oligómeros de dos o más de dichas unidades de tiadiazol. Los compuestos de 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol adecuados incluyen 2,5-bis(terc-nonilditio)-1,3,4-tiadiazol o 2-terc-nonilditio-5-mercapto-1,3,4-tiadiazol.

45 El número de átomos de carbono en los sustituyentes de hidrocarbilo del 2,5-dimercapto-1,3-4-tiadiazol sustituido con hidrocarbilo incluyen normalmente de 1 a 30, o de 2 a 20, o de 3 a 16.

50 Éster de borato o alcohol de borato

En una realización el agente de presión extrema incluye un compuesto que contiene boro seleccionado entre un éster de borato, un alcohol de borato o mezclas de los mismos.

55 En una realización el compuesto que contiene boro incluye un éster de borato o un alcohol de borato. El éster de borato o alcohol de borato compuestos son sustancialmente el mismo con la salvedad de que el alcohol de borato tiene al menos un grupo hidroxilo que no está esterificado. Por tanto, tal como se usa en la presente memoria el término "éster de borato" se usa para referirse a éster de borato o alcohol de borato.

60 El éster de borato puede prepararse por la reacción de un compuesto de boro y al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de epóxido, compuestos de halohidrina, compuestos de epihalohidrina, alcoholes y mezclas de los mismos. Los alcoholes incluyen alcoholes dihidricos, alcoholes trihidricos o alcoholes superiores, con la salvedad para una realización de que los grupos hidroxilo están en carbonos adyacentes, es decir, vecinos. En lo sucesivo se usa "compuestos de epóxido" para referirse a "al menos un compuesto seleccionado entre compuestos de epóxido, compuestos de halohidrina, compuestos de epihalohidrina y mezclas de los mismos."

65

Los compuestos de boro adecuados para preparar el éster de borato incluyen las diversas formas seleccionadas de entre el grupo que consiste en ácido bórico (que incluye ácido metabórico, HBO_2 , ácido ortobórico, H_3BO_3 y ácido tetrabórico, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), óxido bórico, trióxido de boro y boratos de alquilo. El éster de borato puede prepararse también a partir de haluros de boro.

5 En una realización el éster de borato se forma por la reacción de un agente de boración con un compuesto de epóxido, alcoholes dihidrónicos, alcoholes trihidrónicos o alcoholes superiores.

10 El agente de boración incluye varias formas de ácido bórico (que incluye ácido metabórico, HBO_2 , ácido ortobórico, H_3BO_3 y ácido tetrabórico, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), óxido bórico, trióxido de boro y boratos de alquilo, tales como los de la fórmula $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$ en la que x es de 1 a 3 e y es de 0 a 2, siendo la suma de x e y igual a 3, y en la que R es un grupo hidrocarbilo que contiene aproximadamente 1 o más átomos de carbono, siempre que el agente de boración sea soluble en el poliol de polioxialquileno.

15 En una realización, el agente de boración incluye un borato de metal alcalino o metal alcalino mixto y de metal alcalinotérreo. Estos boratos de metal son generalmente boratos de metal de partículas hidratados que son conocidos en la técnica. En una realización los boratos de metal incluyen boratos de metales alcalinos y alcalinotérreos mixtos. Estos boratos de metal están disponibles comercialmente.

20 En una realización x es igual a 2 o 3 para la fórmula $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$. Cuando x es igual a 2 o 3, al menos dos de los grupos R de la fórmula anterior son grupos hidrocarbilo. Los grupos hidrocarbilo incluyen alquilo, arilo o cicloalquilo cuando dos grupos R adyacentes cualesquiera están conectados en un anillo. Cuando R es alquilo, el grupo incluye saturado o insaturado. En una realización el grupo hidrocarbilo es un alquilo insaturado. En una realización el grupo hidrocarbilo es cíclico. En una realización los grupos hidrocarbilo son mezclas de alquilo y cicloalquilo.

25 En general no existe límite superior en el número de átomos de carbono en la molécula, aunque un límite práctico incluye 500, o 400, o 200, o 100, o 60. Por ejemplo, el número de átomos de carbono en cada grupo R incluye de 1 a 60, o de 1 a 40, o de 1 a 30 átomos de carbono, siempre que el número total de átomos de carbono en los grupos R sea normalmente de 9 o más, o de 10 o más, o de 12 o más, o de 14 o más.

30 En una realización todos los grupos R son grupos hidrocarbilo que contienen de 1 a 30 átomos de carbono, siempre que el número total de átomos de carbono sea 9 o más.

35 Los ejemplos de grupos R incluyen grupos isopropilo, n-butilo, isobutilo, amilo, 2-pentenilo, 4-metil-2-pentilo, 2-etilhexilo, heptilo, isoocitilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecenilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, octadecenilo (referido comúnmente como oleílo), nonadecilo y eicosilo.

40 En una realización los compuestos de epóxido de la invención incluyen mezclas comerciales de epóxidos $\text{C}_{14}\text{-C}_{16}$ o epóxidos $\text{C}_{14}\text{-C}_{18}$. En una realización, los compuestos de epóxido de la invención han sido puros. Los ejemplos de compuestos de epóxido puros adecuados pueden incluir 1,2-epoxidodecano, 1,2-epoxiundecano, 1,2-epoxidodecano, 1,2-epoxitridecano, 1,2-epoxibutadecano, 1,2-epoxipentadecano, 1,2-epoxihexadecano, 1,2-epoxiheptadecano, 1,2-epoxioctadecano, 1,2-epoxinonadecano y 1,2-epoxiicosano. En una realización los compuestos de epóxido puros incluyen 1,2-epoxitetradecano, 1,2-epoxipentadecano, 1,2-epoxihexadecano, 1,2-epoxiheptadecano, 1,2-epoxioctadecano. En una realización los compuestos de epóxido purificados incluyen 1,2-epoxihexadecano.

45 Los alcoholes dihidrónicos, alcoholes trihidrónicos o alcoholes superiores pueden contener de 2 a 30, o de 4 a 26, o de 6 a 20 átomos de carbono. Los compuestos de alcohol pueden incluir compuestos de glicerol, tales como monooleato de glicerol.

50 El éster de borato puede prepararse mezclando el agente de boración y los compuestos de epóxido o alcoholes descritos anteriormente y calentándolos a una temperatura adecuada, tal como de 80°C a 250°C , de 90°C a 240°C o de 100°C a 230°C , hasta que se haya producido la reacción deseada. La razón molar entre el agente de boración y los compuestos de epóxido incluye de 4:1 a 1:4, o de 1:1 a 1:3, o de 1:2. Puede usarse un líquido inerte para realizar la reacción. El líquido incluye tolueno, xileno, clorobenceno, dimetilformamida o mezclas de los mismos.

55 Normalmente se forma agua y se destila durante la reacción. Pueden usarse reactivos alcalinos para catalizar la reacción.

60 En una realización los compuestos adecuados que contienen boro incluyen borato de tripropilo, borato de tributilo, borato de tripentilo, borato de trihexilo, borato de triheptilo, borato de trioctilo, borato de trinonilo y borato de tridecilo.

En una realización los compuestos de éster de borato incluyen borato de tributilo, borato de tri-2-etilhexilo o mezclas de los mismos.

Aceite convencional de viscosidad lubricante

- 5 En una realización el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo descrito en la presente memoria se mezcla con un aceite convencional de viscosidad lubricante. Por ejemplo, cuando un aceite convencional de viscosidad lubricante puede ser inmiscible con el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo descrito en la presente memoria, un experto en la materia puede incluir además aceites básicos de ésteres. Sin estar limitado por ninguna teoría, se cree que la presencia de aceites básicos de éster ayuda a solubilizar el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo descrito en la presente memoria, y un aceite convencional de viscosidad lubricante.
- 10 En una realización las composiciones lubricantes de la presente invención se lubrican con el poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo tal como se describe en la presente memoria es decir la composición lubricante está libre de un aceite convencional de viscosidad lubricante, distinto del aceite diluyente asociado convencionalmente con aditivos lubricantes.
- 15 El aceite convencional de viscosidad lubricante es un aceite distinto del poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo tal como se describe en la presente memoria. El aceite convencional de viscosidad lubricante incluye aceites naturales y sintéticos, aceites derivados de fraccionamiento hidráulico, hidrogenación y acabado hidráulico, aceites no refinados, refinados y re-refinados o mezclas de los mismos.
- 20 Los aceites no refinados son los obtenidos directamente de una fuente natural o sintética generalmente sin tratamiento de purificación adicional (o con poco tratamiento).
- 25 Los aceites refinados son similares a los aceites no refinados con la salvedad de que han sido tratados adicionalmente en una o más etapas de purificación para mejorar una o más propiedades. Las técnicas de purificación son conocidas en la técnica e incluyen extracción de disolvente, destilación secundaria, extracción con ácidos o bases, filtración, percolación y similares.
- 30 Los aceites re-refinados son conocidos también como aceites recuperados o reprocesados, y se obtienen por procesos similares a los usados para obtener aceites refinados y a menudo son procesados, por otra parte, por técnicas dirigidas a la eliminación de aditivos gastados y productos de descomposición del aceite.
- 35 Los aceites naturales útiles para preparar el aceite convencional de viscosidad lubricante incluyen aceites animales, aceites vegetales (por ejemplo, aceite de ricino, aceite de manteca de cerdo), aceites lubricantes minerales tales como aceites de petróleo líquido y aceites lubricantes minerales tratados con disolvente o tratados con ácido de los tipos parafínico, nafténico o parafínico-nafténico mixto y aceites derivados de carbón o esquisto o mezclas de los mismos.
- 40 Los aceites convencionales de viscosidad lubricante sintéticos son útiles e incluyen aceites de hidrocarburos tales como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (por ejemplo, polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno); poli(1-hexenos), poli(1-octenos), poli(1-decenos) y mezclas de los mismos; alquilbencenos (por ejemplo, dodecilbencenos, tetradecilbencenos, dinonilbencenos, di-(2-etilhexil)-bencenos); polifenilos (por ejemplo, bifenilos, terfenilos, polifenilos alquilados); éteres de difenilo alquilados y sulfuros de difenilo alquilados y los derivados, análogos y homólogos de los mismos o mezclas de los mismos.
- 45 Otros aceites convencionales de viscosidad lubricante sintéticos incluyen ésteres de poliol distintos del poliol de polioxialquileno rematado con hidrocarbilo tal como se describe en la presente memoria, diésteres, ésteres de ácidos que contienen fósforo líquidos (por ejemplo, fosfato de tricresilo, fosfato de trioctilo, y el éster dietílico de ácido decanofosfónico), o tetrahidrofuranos poliméricos. Los aceites convencionales de viscosidad lubricante sintéticos también incluyen los productos por reacciones de Fischer-Tropsch y normalmente pueden ser ceras o hidrocarburos de Fischer-Tropsch hidroisomerizados. En una realización el aceite convencional de viscosidad lubricante puede prepararse mediante un procedimiento sintético gas-líquido de Fischer-Tropsch, así como otros aceites de gas-líquido.
- 50 En una realización la composición lubricante es un fluido multigrado.
- 55 Los aceites convencionales de viscosidad lubricante también pueden definirse según las especificaciones de las Directrices de Intercambiabilidad de Aceites Básicos del American Petroleum Institute (API). Los cinco grupos de aceites básicos son los siguientes: Grupo I (contenido de azufre $>0,03\%$ en peso, y/o $<90\%$ en peso de saturados, índice de viscosidad 80-120); Grupo II (contenido de azufre $\leq 0,03\%$ en peso, y $\geq 90\%$ en peso de saturados, índice de viscosidad 80-120); Grupo III (contenido de azufre $\leq 0,03\%$ en peso, y $\geq 90\%$ en peso de saturados, índice de viscosidad ≥ 120); Grupo IV (todas las polialfaolefinas (PAO)); y Grupo V (todos los demás no incluidos en los Grupos I, II, III o IV). El aceite de viscosidad lubricante comprende un aceite de Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV, Grupo V de API o mezclas de los mismos. A menudo el aceite de viscosidad lubricante es un aceite de Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV de API o mezclas de los mismos. Alternativamente el aceite de viscosidad lubricante es a menudo un aceite de Grupo II, Grupo III o Grupo IV de API o mezclas de los mismos.
- 65

Otro aditivo de rendimiento

La composición lubricante de la invención incluye además al menos otro aditivo de rendimiento seleccionado entre desactivadores de metales, detergentes, dispersantes, antioxidantes, inhibidores de corrosión, inhibidores de espuma, desemulsionantes, reductores del punto de escurrimiento, agentes de hinchamiento de juntas herméticas o mezclas de los mismos.

La cantidad total combinada de los otros compuestos de aditivos de rendimiento presentes sobre una base sin aceite está presente en la composición lubricante en un intervalo del 0,01 al 5% en peso de la composición lubricante. Aunque pueden estar presentes uno o más de los otros aditivos de rendimiento, es común que los otros aditivos de rendimiento estén presentes en cantidades diferentes unos con respecto a otros.

Los antioxidantes incluyen compuestos de molibdeno tales como ditiocarbamatos de molibdeno, olefinas sulfuradas, fenoles con impedimento, compuestos amínicos tales como difenilaminas alquiladas (normalmente di-nonil-difenilamina, octil-difenilamina o di-octil-difenilamina); los detergentes incluyen detergentes neutros o con exceso de base, newtonianos o no newtonianos, sales básicas de metales alcalinos, alcalinotérreos o de transición con uno o más de entre un fenato, un fenato sulfurado, un sulfonato, un ácido carboxílico, un ácido de fósforo, un ácido mono- y/o di-tiofosfórico, una saligenina, un alquilsalicilato y un salixarato; y los dispersantes incluyen succinimidas de alqueno de cadena larga sustituidas en N, así como productos de condensación de Mannich así como versiones de postratamiento de los mismos. Los dispersantes con postratamiento incluyen los tratados por reacción con urea, tiourea, dimercaptotiadiazoles, disulfuro de carbono, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, anhídridos succínicos sustituidos con hidrocarburos, nitrilos, epóxidos y compuestos de fósforo.

Por otra parte la invención puede incluir también modificadores de rozamiento distintos de un componente que incluye aminas grasas, ésteres tales como ésteres de glicerol borados, ésteres parciales de glicerol ácidos (por ejemplo, monooleato de glicerol o dioleato de glicerol), fosfitos grasos, amidas ácidas grasas, epóxidos grasos, epóxidos grasos borados, aminas grasas alcoxiladas, aminas grasas alcoxiladas boradas, sales metálicas de ácidos grasos o imidazolininas grasas, productos de condensación de ácidos carboxílicos y polialquilenos-poliaminas.

En la composición de la invención también pueden usarse otros aditivos de rendimiento tales como inhibidores de corrosión que incluyen octanoato de octilamina, productos de condensación de ácido o anhídrido dodecenilsuccínico y un ácido graso tal como ácido oleico con una poliamina; desactivadores de metales que incluyen derivados de benzotriazoles (normalmente toliltriazol), 1,2,4-triazoles, bencimidazoles, 2-alquilditiobencimidazoles o 2-alquilditiobenzotriazoles; inhibidores de espuma que incluye copolímeros de acrilato de etilo y 2-etilhexilacrilato y opcionalmente acetato de vinilo; desemulsionantes que incluyen fosfatos de trialquilo, polietilenglicoles, polióxidos de etileno, polióxidos de propileno y polímeros de (óxido de etileno-óxido de propileno); reductores del punto de escurrimiento que incluyen ésteres de anhídrido maleico-estireno, polimetacrilatos, poliácridatos o poliácridamidas; y agentes de hinchamiento de junta hermética que incluyen Exxon Necton-37™ (FN 1380) y Exxon Mineral Seal Oil (FN 3200); y los modificadores de la viscosidad del dispersante (referidos a menudo como DVM) incluyen poliolefinas funcionalizadas, por ejemplo, copolímeros de etileno-propileno que han sido funcionalizados con el producto de reacción de anhídrido maleico y una amina, un polimetacrilato funcionalizado con una amina, o copolímeros de éster de anhídrido maleico-estireno que reaccionan con una amina.

Aplicación industrial

El procedimiento de la invención es útil para lubricar diversos dispositivos mecánicos. El dispositivo mecánico comprende al menos uno de entre un motor de combustión interna (para lubricación del cárter), un sistema hidráulico, un eje, un engranaje, una caja de cambios o una transmisión. En una realización los dispositivos mecánicos incluyen un dispositivo de cadena de transmisión tales como un eje, un engranaje, una caja de cambios o una transmisión.

La transmisión puede incluir transmisiones manuales, transmisiones variables continuamente (CVT), transmisiones variables infinitamente (IVT), transmisiones toroidales, embragues con convertidor de par de torsión deslizante continuamente (CSTCC), transmisiones automáticas, transmisiones automáticas por pasos, transmisiones de arrastre por tracción o transmisiones de doble embrague (DVT). En una realización la transmisión es una transmisión manual.

En una realización la composición lubricante descrita en la presente memoria es capaz de proporcionar al dispositivo mecánico un aceite de viscosidad lubricante capaz de impartir al menos uno de entre un coeficiente de rozamiento aceptable, índice de viscosidad (IV), capacidades de espesamiento de la mezcla de aceite, estabilidad a la cizalla, buen rendimiento de viscosidad a baja temperatura, temperaturas operativas reducidas, resistencia al desgaste aceptable, durabilidad aceptable o ahorro de combustible aceptable.

Los ejemplos siguientes proporcionan ilustraciones de la invención. Estos ejemplos no son exhaustivos y no se pretende que limiten el alcance de la invención.

EJEMPLOS

Tal como se indica en la presente memoria, la cantidad de aditivos añadida a los ejemplos mostrados a continuación incluye cantidades convencionales de diluyente (pueden ser del 0% en peso a aproximadamente el 60% en peso dependiendo del aditivo).

Ejemplo 1: es un aceite de engranajes que contiene el 10% en peso de un paquete de aditivo disponible comercialmente y aproximadamente el 90% en peso de un polialquilenglicol iniciado con alcohol de alquilo C₁₂₋₁₅ derivado de propilenglicol (disponible comercialmente en Bayer con el nombre comercial Actaclear™ ND-21). El aceite de engranajes contiene además aproximadamente el 5% en peso de un agente que mejora el índice de viscosidad (copolímeros de ésteres de anhídrido maleico-estireno), aproximadamente el 4,6% en peso de una olefina sulfurada, aproximadamente el 1,9% en peso de agentes antidesgaste de fósforo, aproximadamente el 3,25% en peso de antioxidantes (incluye compuestos fenólicos y amínicos).

Ejemplo 2: un aceite de engranajes que contiene el 10% en peso de un paquete de aditivo disponible comercialmente y aproximadamente el 90% en peso de un polialquilenglicol iniciado con butanol disponible comercialmente derivado de propilenglicol. El aceite de engranajes contiene además aproximadamente el 5% en peso de un agente que mejora el índice de viscosidad (copolímeros de ésteres de anhídrido maleico-estireno), aproximadamente el 4,6% en peso de una olefina sulfurada, aproximadamente el 1,9% en peso de agentes antidesgaste de fósforo, aproximadamente el 3,25% en peso de antioxidantes (incluye compuestos fenólicos y amínicos).

Ejemplo 3: es un aceite de engranajes similar al Ejemplo 1, con la salvedad de que el modificador de viscosidad está presente a aproximadamente el 10% en peso.

El Ejemplo comparativo 1 es el mismo que el Ejemplo 1 con la salvedad de que el modificador de viscosidad es un copolímero de poliolefina. El modificador de viscosidad de copolímero de poliolefina no se solubiliza en la composición lubricante.

El Ejemplo comparativo 2 es similar al Ejemplo 3, con la salvedad de que el agente que mejora el índice de viscosidad no está presente.

Prueba 1: Eficiencia del eje

La eficiencia del eje del Ejemplo de referencia 1 y el Ejemplo 1 se determina empleando la metodología descrita por el Artículo de SAE n.º 2003-01-3235 (titulado: "Desarrollo de fluidos de nueva generación para ejes: Parte III – Prueba de simulación CAFE de laboratorio como herramienta de desarrollo de fluidos clave", autores: Akucewich, E. S.; O'Connor, B. M.; Vinci, J. N.; Schenkenberger, C.). El procedimiento de prueba simula el Procedimiento de Prueba Federal 75 (FTP-75). El procedimiento simula FTP-75 aplicando una serie de condiciones de carga y velocidad en estado estacionario en una plataforma de eje a escala completa en laboratorio. El procedimiento de prueba emplea un eje único para múltiples evaluaciones de lubricantes. Para reducir al mínimo la deriva en el rendimiento de eficiencia asociado con un nuevo eje, se lleva a cabo un procedimiento de interrupción en el eje antes de que empiecen las pruebas. Después del procedimiento de interrupción, los ejemplos se evalúan dos veces. Los resultados obtenidos son:

	Ejecución 1	Ejecución 2
Ejemplo 1	95,14	95,17
Ejemplo 2	94,18	94,13

Prueba 2: Coeficiente de rozamiento

Las composiciones de ejemplo descritas anteriormente se evalúan para determinar el coeficiente de rozamiento usando una Máquina de Mini-Tracción (MTM) disponible en PCS Instruments. La configuración de la prueba consiste en que una bola de acero de carga de un diámetro de aproximadamente 19,05 mm (¾ pulgadas) establece contacto en una superficie altamente pulida en un disco de acero de carga de 46 mm de diámetro. La bola entra en contacto con el disco de manera que se elimina el giro en el contacto. Los parámetros que podían modificarse durante cada prueba eran la velocidad de rodadura, el coeficiente de deslizamiento/rodadura, la temperatura y la carga. Las velocidades de las probetas se controlan independientemente usando servomotores para producir el movimiento de deslizamiento/rodadura deseado en el contacto. Las probetas están contenidas en un reservorio sellado con control de temperatura que contiene una muestra de fluido de aproximadamente 35 ml. La temperatura de la prueba se controla a través del uso de calentadores eléctricos. El contacto se carga automáticamente según la presión de Hertz deseada. Las series de pruebas que se ejecutaron para este estudio en particular se realizaron a una presión de Hertz de aproximadamente 1,25 GPa, un intervalo de temperatura de aproximadamente 40°C a aproximadamente 120°C, una velocidad de rodadura de aproximadamente 2,5 m/s y unos coeficientes de deslizamiento/rodadura continuamente variables de aproximadamente el 0% a aproximadamente el 30%. Los resultados obtenidos son:

Ejemplo	SRR (Coeficiente de deslizamiento/rodadura) ajustado		
	10	20	30
Ejemplo 1	0,010	0,014	0,016
Ejemplo 2	0,010	0,014	0,016

Prueba 3: Medida de la viscosidad

- 5 Las viscosidades cinemática y de Brookfield se determinan empleando los procedimientos ASTM D445 a aproximadamente 100°C (KV100) y D2983 a aproximadamente -40°C (BV -40) respectivamente. También se determina el índice de viscosidad (IV) empleando el procedimiento ASTM D2270. Los datos obtenidos son:

Ejemplo	BV -40	KV 100	(IV)
Ejemplo comparativo 2	83,52	14,76	186
Ejemplo 3	130,26	21,64	194

- 10 En general, los datos obtenidos muestran que la composición lubricante de la invención es capaz de proporcionar un lubricante multigrado. Además, la composición lubricante de la invención es capaz de proporcionar al dispositivo mecánico al menos uno de entre viscometría de baja temperatura aceptable, viscometría de alta temperatura aceptable, índice de viscosidad (IV), capacidades de espesamiento de la mezcla de aceite, estabilidad a la cizalla, un coeficiente de rozamiento aceptable, temperaturas operativas reducidas, resistencia al desgaste aceptable, corrosión aceptable, degradación oxidativa aceptable, durabilidad aceptable o ahorro de combustible aceptable.
- 15

Aunque la invención se ha explicado en relación con sus diversas realizaciones, debe entenderse que para los expertos en la materia serán evidentes distintas modificaciones de las mismas con la lectura de la memoria descriptiva. Por tanto, debe entenderse que la invención descrita en la presente memoria pretende cubrir dichas modificaciones en la medida en que se sitúen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Una composición lubricante que comprende:

- 5 (a) del 1,5% en peso al 30% en peso de un agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster; en el que el agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster comprende un copolímero de anhídrido maleico-estireno esterificado;
- (b) del 55% en peso al 98,29% en peso de un poliol de polioxialquileno;
- 10 (c) del 0,1% en peso al 5% en peso de un ácido, sal o éster que contiene fósforo;
- (d) del 0,1% en peso al 5% en peso de un agente de presión extrema sin fósforo seleccionado entre una olefina sulfurada, un polisulfuro, un éster de borato, un alcohol de borato o mezclas de los mismos; y
- 15 (e) del 0,01% en peso al 5% en peso de al menos otro aditivo de rendimiento seleccionado entre desactivadores de metales, detergentes, dispersantes, antioxidantes, inhibidores de corrosión, inhibidores de espuma, desemulsionantes, reductores del punto de escurrimiento, agentes de hinchamiento de juntas herméticas o mezclas de los mismos.

2. La composición lubricante según la reivindicación 1, en la que un grupo alquilo de éster del agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster contiene de 6 a 18 átomos de carbono.

20 3. La composición lubricante según la reivindicación 1, en la que cada grupo éster del agente que mejora el índice de viscosidad que contiene éster contiene de 8 a 14 átomos de carbono.

4. La composición lubricante según la reivindicación 1, en la que el poliol de polioxialquileno es un homopolímero o un copolímero de un óxido de alquileno.

25 5. La composición lubricante según la reivindicación 4, en la que el poliol de polioxialquileno es un copolímero de óxido de etileno y óxido de propileno.

30 6. La composición lubricante según la reivindicación 1, en la que el ácido, sal o éster que contiene fósforo se selecciona de entre el grupo que consiste en (i) un compuesto de fósforo no iónico; (ii) una sal de amina de un compuesto de fósforo; (iii) una sal de amonio de un compuesto de fósforo; (iv) una sal de metal monovalente o divalente de un compuesto de fósforo, tal como un dialquilditiofosfato de metal o un dialquifosfato de metal; y (v) mezclas de dos o más de (i), (ii), (iii) o (iv).

35 7. Un procedimiento de lubricación de un dispositivo mecánico suministrando al dispositivo mecánico una composición lubricante de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

8. El procedimiento según la reivindicación 7, en la que el dispositivo mecánico es un dispositivo de cadena de transmisión.

40 9. El procedimiento según la reivindicación 8, en la que el dispositivo de cadena de transmisión se selecciona entre al menos el grupo que consiste en un eje, un engranaje, una caja de cambios y una transmisión.

45 10. El procedimiento según la reivindicación 9, en la que la transmisión se selecciona entre al menos el grupo que consiste en transmisiones manuales, transmisiones variables continuamente, transmisiones variables infinitamente, transmisiones toroidales, embragues con convertidor de par de torsión deslizante continuamente, transmisiones automáticas, transmisiones automáticas por pasos, transmisiones de arrastre por tracción y transmisiones de doble embrague.