

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 948 463**

51 Int. Cl.:

C10M 105/32 (2006.01)

C10M 105/38 (2006.01)

C10M 159/08 (2006.01)

C10M 101/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2016 PCT/US2016/033056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2016 WO16187288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2016 E 16797207 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2023 EP 3298112**

54 Título: **Ésteres sintéticos obtenidos a partir de ácido oleico de alta estabilidad**

30 Prioridad:

19.05.2015 US 201562163922 P

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

12.09.2023

73 Titular/es:

**QUAKER CHEMICAL CORPORATION (100.0%)
One Quaker Park 901 E. Hector Street
Conshohocken, PA 19428-2380, US**

72 Inventor/es:

**BROEKHOF, NICO y
HERRENDORF, LEX**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 948 463 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

Ésteres sintéticos obtenidos a partir de ácido oleico de alta estabilidad

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**Antecedentes de la invención**

5 Se sabe que los triglicéridos obtenidos de fuentes vegetales o animales se utilizan como aceite base para formulaciones lubricantes. Estos triglicéridos naturales a menudo muestran escasa estabilidad hidrolítica, así como propiedades limitadas a baja temperatura, tales como el punto de escurrimiento y la estabilidad de la prueba en frío. La presente invención se refiere a ésteres sintéticos preparados a partir, por ejemplo, de un triglicérido derivado de algas, tal como el aceite de algas de alta estabilidad de Solazyme Inc., que puede proporcionar una excelente
10 estabilidad a la oxidación, así como mejores propiedades a baja temperatura y estabilidad hidrolítica en comparación con los correspondientes triglicéridos, haciéndolos adecuados para una gama de lubricantes industriales. El documento EP 1741770 A1 se refiere al uso de un aceite de colza como fluido base en un (bio)lubricante. El documento US 2009/038208 A1 se refiere a una nueva composición de uno o varios ésteres de alquilo derivada de colza y girasol. El documento US 2012/338385 A1 se refiere a aceites/grasas, combustibles, alimentos y productos oleoquímicos y su producción a partir de cultivos de células modificadas genéticamente. El documento EP 2228425
15 A1 se refiere a una composición, un procedimiento para su preparación y su uso como lubricante. El documento US 5773391 A se refiere a ésteres de poliol obtenidos a partir de polioles y mezclas de ácidos monocarboxílicos alifáticos obtenidos a partir de aceites vegetales naturales en donde las mezclas de ácidos comprenden al menos aproximadamente 72% en peso de ácido oleico. "An investigation of the use of soybean oil in hydraulic systems" de Honary, L. A. T. Bioresource Technology 56 (1996) 41-47 se refiere al uso de aceite de soja como lubricante.

Compendio de la invención

La presente invención se expone en las reivindicaciones adjuntas. Según algunas realizaciones, la presente invención se refiere a una composición que comprende un éster sintético que tiene una mezcla de ácidos grasos que comprende: ácido oleico en una cantidad de al menos el 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos; ácido linoleico
25 en una cantidad de 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; ácido linolénico en una cantidad de 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; y ácido esteárico en una cantidad de 1% en peso a 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos. En algunas realizaciones, el ácido linolénico está presente en una cantidad de aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos.

En algunas realizaciones, el éster sintético se obtiene a partir de ácido oleico de alta estabilidad. En algunas realizaciones, el éster sintético se obtiene a partir de aceite de algas de alta estabilidad.

La composición incluye alcohol; el éster sintético comprende alcohol. El alcohol incluye neopentilglicol (NPG), trimetilolpropano (TMP), pentaeritritol (PE), di-TMP, di-PE, 2-etilhexanol, butiletilpropanodiol (BEPD), trimetilpropanodiol (TMPD), o propilenglicol.

En algunas realizaciones, la composición cumple con los estándares de resistencia al fuego de acuerdo con Factory Mutual Approvals Class Number 6930, abril de 2009. En algunas realizaciones, la composición mantiene la estabilidad oxidativa durante aproximadamente 2500 horas o más según la norma ASTM D943. En algunas realizaciones, la composición exhibe una temperatura de punto de escurrimiento de aproximadamente -10°C o menos.

En ciertas realizaciones, la composición es un lubricante o un fluido hidráulico.

40 Según algunas realizaciones, la presente invención se refiere a un método para preparar un éster sintético, que comprende esterificar una mezcla de ácidos grasos obtenida a partir de un triglicérido de aceite de algas de alta estabilidad para producir un éster sintético, comprendiendo la mezcla de ácidos grasos: ácido oleico en una cantidad de al menos aproximadamente 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos; ácido linoleico en una cantidad de aproximadamente 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; ácido linolénico en una cantidad de
45 aproximadamente 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; y ácido esteárico en una cantidad de 1% en peso a 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

El compendio anterior, así como la siguiente descripción detallada de ciertas realizaciones de la invención, se entenderán mejor cuando se lean junto con las siguientes realizaciones ilustrativas y los dibujos adjuntos.

50 La Fig. 1 es un gráfico que muestra el índice de acidez variable de los ésteres, incluidos ciertos aditivos.
La Fig. 2 es un gráfico que muestra la viscosidad variable de los ésteres incluidos ciertos aditivos.

Descripción detallada de la invención

Las composiciones y los métodos de la presente invención se refieren a ésteres sintéticos obtenidos a partir de ácido oleico de alta estabilidad, que pueden fabricarse a partir de aceite de algas de alta estabilidad. En algunas realizaciones, los ésteres sintéticos tienen propiedades lubricantes únicas tales como una excepcional estabilidad a la oxidación y/o propiedades mejoradas a baja temperatura en comparación con los triglicéridos correspondientes.

5 Se han utilizado en el pasado triglicéridos adaptados, p. ej., obtenidos a través de semillas de plantas modificadas mediante ingeniería genérica, tales como el Girasol de Alto Contenido Oleico o la Canola de Alto Contenido Oleico, o algas modificadas genéticamente, tales como las fabricadas por Solazyme, como aceite base para formulaciones de lubricantes. Los triglicéridos específicos pueden proporcionar propiedades beneficiosas, tales como estabilidad a la oxidación; sin embargo, pueden presentar inconvenientes, tales como propiedades limitadas a baja temperatura, incluido el punto de escurrimiento y/o la estabilidad de la prueba en frío.

Sorprendentemente, se ha encontrado que un éster sintético preparado a partir de un triglicérido que tiene una distribución de ácidos grasos única, tal como el aceite de algas de alta estabilidad, puede proporcionar propiedades lubricantes deseables que incluyen una excepcional estabilidad a la oxidación y propiedades superiores a bajas temperaturas en comparación con el triglicérido correspondiente.

15 En algunas realizaciones, la presente invención se refiere a ésteres sintéticos que contienen a) mezclas de ácidos grasos con un contenido de ácido oleico de 85% en peso, un contenido de ácido linoleico de $\leq 3\%$ en peso y un contenido de ácido linolénico de $\leq 0,5\%$ en peso con respecto a la mezcla, b) alcoholes, y c) si se desea, ácidos carboxílicos polifuncionales. Las realizaciones de la presente invención también se refieren a lubricantes industriales, tales como fluidos hidráulicos, basados en estos ésteres.

20 Triglicérido

Las composiciones y métodos de algunas realizaciones de la presente invención se refieren a triglicéridos que tienen una cierta distribución de ácidos grasos. En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado puede incluir aceite de algas de alta estabilidad, tal como el producido por Solazyme Inc.

25 Un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido oleico en una cantidad de al menos 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos; ácido linoleico en una cantidad de 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; y/o ácido linolénico en una cantidad de 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos.

30 En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido oleico en una cantidad de al menos 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos; al menos aproximadamente 86% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de 85% en peso a aproximadamente 92% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de 85% en peso a aproximadamente 90% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de 85% en peso a aproximadamente 88% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de 85% en peso a aproximadamente 87% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 86% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente el 88% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente el 90% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o aproximadamente 92% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

35 En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido linoleico en una cantidad de 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,7% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; de aproximadamente 0,1% en peso a 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 1,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 0,8% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a aproximadamente 0,6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,8% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 1,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

55 En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido linolénico en una cantidad de 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,4% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,1% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos;

de aproximadamente 0,1% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a aproximadamente 0,4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0% en peso a aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido palmítico en una cantidad de aproximadamente 5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,7% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; aproximadamente 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente de 0,1% en peso a 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 1,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a 0,8% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 0,2% en peso a 0,6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 0,8% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 1,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o aproximadamente 5% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido palmítico en una cantidad de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 14% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 6% en peso a aproximadamente 12% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 8% en peso a aproximadamente 10% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 8% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 9% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 10% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 12% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o aproximadamente 14% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

En algunas realizaciones, un triglicérido adecuado incluye una mezcla de ácidos grasos que tiene ácido esteárico en una cantidad de 1% en peso a 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; de aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; 1% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 2% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 4% en peso de la mezcla de ácidos grasos; aproximadamente 5% en peso de la mezcla de ácidos grasos; o 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

Ácido graso

Los ácidos grasos del triglicérido se pueden obtener mediante mecanismos convencionales conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, el triglicérido HSAO puede dividirse en glicerol y ácido graso (ag HSAO), que pueden convertirse en muchos ésteres sintéticos, incluidos neopentilglicol o éster NPG, trimetilolpropano o éster TMP y pentaeritritol o éster PE.

Alcoholes

El éster sintético comprende alcohol. En algunas realizaciones, los ácidos grasos obtenidos a partir del triglicérido se

convierten con alcohol para preparar un éster sintético. La selección de un alcohol adecuado puede proporcionar propiedades mejoradas, tales como propiedades a baja temperatura, del éster sintético en comparación con el triglicérido correspondiente.

5 En algunas realizaciones, los alcoholes que se pueden utilizar para la esterificación incluyen, pero sin limitarse a, neopentilglicol (NPG), trimetilolpropano (TMP) y/o pentaeritritol (PE). En algunas realizaciones, los ésteres complejos se pueden preparar utilizando, por ejemplo, ácido dímico, ácido adípico y/o ácido dodecanoico.

Los alcoholes adecuados incluyen neopentilglicol (NPG), trimetilolpropano (TMP), pentaeritritol (PE), di-TMP, di-PE, 2-etilhexanol, butiletilpropanodiol (BEPD), trimetilpropanodiol (TMPD) y/o propilenglicol.

10 En el presente documento se describen alcoholes adecuados que pueden incluir 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol (trimetilolpropano, TMP), 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (neopentilglicol, NPG), 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (pentaeritritol, penta), 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (BEPD), 2,2,4-trimetil-1,3-propanodiol (TMPD), poliglicerina, 2,2-dietil-1,3-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol (propilenglicol), 1,6-hexanodiol, 1,4-butanodiol, 1,4-butenodiol, 1,4-butinodiol, 1,2-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,2-, 1,3-, 1,4-, 1,8-, 2,4-, 2,7-, y 4,5-octanodiol, triciclodecano dimetanol (octahidro-4,7-metano-1-H-indenodimetanol, TCD Alcohol DM), 1,4-ciclohexanodimetanol (1,4-bis-(hidroximetil)-ciclohexano), 1,12-dodecanodiol, 2-metil-2,4-pentanodiol (hexilenglicol), 2-metil-1,3-propanodiol (MPD), 2-metil-1,2-propanodiol, 2-hidroxi-etoxi-etan-2-ol (dietilenglicol), dipropilenglicol (mezcla de 3 isómeros), dipentaeritritol, tripentaeritritol, ditrimetilolpropano (di-TMP), trietilenglicol, tripropilenglicol, tetraetilenglicol, tetrapropilenglicol, polietilenglicol (PEG, PM 200 - 1.000.000 gramos/mol), polipropilenglicol (PPG, PM 200 - 10.000 gramos/mol), etano-1,2-diol (etilenglicol), 1,2-, 1,3-, 2,3-butanodiol, 1,1-, 1,3-, 1,4-, 2,3- y 2,4-, pentanodiol, 2-buten-1,2-diol, 2-buten-1,4-diol, 2-metil-1,5-pentanodiol, 2,4-dimetil-2,4-pentanodiol, 2,2-dietil-1,4-butanodiol, 2-penteno-1,5-diol, 2-propil-1,3-butanodiol, 1,4-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, 5-metil-1,2-hexanodiol, 1-fenil-1,2-etanodiol, 2-fenil-1,2-propanodiol, 1,6-difenil-1,6-hexanodiol, 1,2-difenil-1,2-etanodiol, tris(2-hidroxi-etil)isocianurato (THEIC), politetrahidrofurano (poli-THF, PM 250, 650, 1000, 1400, 1800 y 2000), 2-etil-1,3-hexanodiol (EHD), copolímeros de bloque OE-OP, copolímeros de bloque OE-OP-OE, copolímeros de bloque OP-OE, copolímeros de bloque OP-OE-OP (los denominados tipos "inversos"), 1,2-pentanodiol, 4-metil-1,4-hexanodiol, 3,3-dimetil-1,6-hexanodiol, 2,4-dimetil-3-hexeno-2,5-diol, 2,3-, 2,4-, 2,5- y 3,4-hexanodiol, 1,2,3,6-hexanotetrol, 2-hepteno-1,6-diol, 5-etil-3-metil-2,4-heptanodiol, 2-metil-2-octeno-1,4-diol, 2,4,4,5,5,7-hexametil-3,6-octanodiol, 2,7-dimetil-4-octano-2,7-diol, 2-butil-4-etil-3-metil-1,3-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,2- y 1,10-decanodiol, 5-decino-4,7-diol, 5,8-dietil-6,7-dodecanodiol, 9-octadeceno-1,12-diol, 9,10- y 1,12-octadecanodiol, 1,9- y 1,11-undecanodiol, 1,13-tridecanodiol, 1,2-tetradecanodiol, 1,2- y 1,16-hexadecanodiol, 1,2- o 1,12-octadecanodiol, 2-isobutil-1,3-propanodiol, 2-etil-1,3-propanodiol, 2-etil-1,3-butanodiol, 2,2-dietil-1,4-butanodiol, 2,2,3,3-tetrametil-1,4-butanodiol, bisfenol A, bisfenol A hidrogenado, orto-, meta- o para-xileno-alfa,alfa-dioles, 3,6-dimetil-orto-xileno-alfa,alfa-diol, alfa,alfa-dimetil-para-xileno-alfa,alfa-diol, 1,6-difenil-1,6-hexanodiol, alcanolaminas tales como: trietanolamina (TEA), dietanolamina (DEA), N,N-dimetilaminoetanol, N,N-dietilaminoetanol, N,N-dibutilaminoetanol, N-fenil-dietanolamina, N-metildietanolamina, diisopropil-etanolamina (mezcla de isómeros); etoxilatos de 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol (trimetilolpropano, TMP OE_x donde x varía de 1 a 100 moles de OE), propoxilatos de 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol (trimetilolpropano, TMP OP_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OP), alcoxilatos de 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol (aleatorios) (Trimetilolpropano, TMP OE_x-OP_y, TMP OE_x-OP_y-OE_x, tipos inversos como TMP OP_x-OE_y, TMP OP_x-OE_y-OP_x, donde x e y varían de 1 y 100 moles tanto para el óxido de etileno (OE) como para el óxido de propileno (OP), butoxilato de 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol (trimetilolpropano, TMP OBU_x, donde x varía de 1 a 25 moles de óxido de butileno), etoxilatos de 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (neopentilglicol, NPG OE_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OE), propoxilatos de 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (neopentilglicol, NPG OP_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OP), alcoxilatos de 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (aleatorios) (neopentilglicol, NPG OE_x-OP_y, NPG OP_x-OE_y, NPG OE_x-OP_y-OE_x, tipos inversos como NPG OP_x-OE_y-OP_x donde x e y varían de 1 a 100 moles tanto para el óxido de etileno (OE) como para el óxido de propileno (OP), butoxilato de 2,2-dimetil-1,3-propanodiol (neopentilglicol, NPG OBU_x, donde x varía de 1 a 25 moles de óxido de butileno), etoxilatos de 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (pentaeritritol, penta OE_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OE), propoxilatos de 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (pentaeritritol, penta OP_x, donde x varía de 1 a 100 moles de óxido de propileno (OP), alcoxilatos de 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (aleatorios) (pentaeritritol, penta OE_x-OP_y donde x e y varían de 1 a 100 moles de OE y OP), 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol OE_x-OP_y-OE_x (pentaeritritol, penta OE_x-OP_y-OE_x, donde x e y varían de 1 a 100 moles de OE y OP), butoxilatos de 2,2-bis(hidroximetil)-1,3-propanodiol (pentaeritritol, penta OBU_x, donde x varía de 1 a 25 moles de óxido de butileno), etoxilatos de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (BEPD) (BEPD OE_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OE), propoxilatos de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (BEPD) (BEPD OP_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OP), alcoxilatos de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (BEPD) (aleatorios) (BEPD OE_x-OP_y, BEPD OE_x-OP_y-OE_x, BEPD OP_x-OE_y-OP_x, donde x varía de 1 a 100 moles de OE y OP), y/o butoxilatos de 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol (BEPD) (BEPD OBU_x, donde x varía de 1 a 25 moles de óxido de butileno).

Método

60 Por ejemplo, el triglicérido HSAO se puede dividir en glicerol y ácido graso (ag HSAO), que se pueden convertir en muchos ésteres sintéticos, incluidos el éster de NPG, el éster de TMP y el éster de PE. Los ácidos grasos obtenidos

a partir del triglicérido se convierten con alcohol para preparar un éster sintético. Estos ésteres sintéticos se pueden obtener mediante mecanismos convencionales conocidos por los expertos en la técnica.

Producto/Componentes adicionales

5 En algunas realizaciones, las composiciones que comprenden ésteres sintéticos de la presente invención se pueden utilizar para lubricantes. En algunas realizaciones, las composiciones que comprenden ésteres sintéticos de la presente invención se pueden utilizar para fluidos hidráulicos. Se entiende que los ésteres sintéticos preparados de acuerdo con las realizaciones de la presente invención tienen la misma distribución de ácidos grasos que el triglicérido correspondiente del que se obtuvieron. En algunas realizaciones, la distribución de ácidos grasos de las composiciones que comprenden ésteres sintéticos de la presente invención puede estar asociada con propiedades lubricantes deseables.

10 Las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención pueden incluir ingredientes adicionales seleccionados en cantidades adecuadas para lograr el resultado deseado. Las composiciones incluyen de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidantes fenólicos y/o de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidantes amínicos, y también pueden incluir aditivos de extrema presión, aditivos antidesgaste, modificadores de la viscosidad, agentes deshidratantes, emulsionantes, antiespumantes y/o agentes humectantes. Dependiendo del tipo de composición que se vaya a preparar y de las propiedades deseadas, se pueden incluir algunos o todos los siguientes componentes en cantidades adecuadas:

| Componente | Cantidad ilustrativa |
|-----------------------------|----------------------|
| Aditivo de extrema presión | 0,05-1,0% en peso |
| Aditivo antidesgaste | 0,05-1,0% en peso |
| Modificadores de viscosidad | 0,0-10% en peso |
| Agentes deshidratantes | 0,0-0,2% en peso |
| Emulsionantes | 0,0-10,0% en peso |
| Antiespumantes | 0,0-0,2% en peso |
| Agentes humectantes | 0,0-3,0% en peso |

20 En algunas realizaciones, los antioxidantes fenólicos adecuados pueden incluir monofenoles alquilados, bis-hidroxifenoles, bisfenoles, tris- y tetrafenoles, antioxidantes de tioéster, antioxidantes amínicos y/o antioxidantes de fosfito.

25 En algunas realizaciones, los monofenoles alquilados adecuados pueden incluir 2,4-di-terc-butilfenol, 2,6-di-terc-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol (BHT), 2-terc-4,6-dimetilfenol, di-sec-butilfenol, 2-sec-4-terc-butilfenol, 2,4-di-terc-amilfenol, 2,4-di-cumilfenol, 2,4,6-tri-terc-butilfenol, 2-terc-butilfenol, (1,1-dimetil)-4-metoxifenol, 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-hidroxi-metilfenol, 2,6-di-terc-butil-4-iso-butilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, n-octadecil-beta-4-hidroxi-3,5-di-terc-butilhidroxifenil)propionato, isotridecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato, iso-octil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato, 2,6-di-terc-butil-4-(N,N-dimetilaminometil)fenol, 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato-dietiléster, 4,6-bis(octilmetil)-orto-cresol, 2,4-bis(n-octiltio)-6-(4-hidroxi-3,5-di-terc-butylanilino)-1,3,5-triazina y/o fenol estirenado (= mono- o di- o tri-alfametilbencilfenol).

30 En algunas realizaciones, los bis-hidroxifenoles adecuados pueden incluir 2-(1,1-dimetiletil)-1,4-bencenodiol, 2,5-di-terc-butil-hidroquinona, 2,5-di-terc-amilhidroquinona y/o 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol.

35 En algunas realizaciones, los bisfenoles adecuados pueden incluir 2,2-metilenbis-(6-terc-butil-4-metilfenol), 2,2-metilenbis-(4-etil-6-terc-butilfenol), 4,4-metilenbis-(2,6-di-terc-butilfenol), 4,4-butilidenedis-(3-metil-6-terc-butilfenol), trietilenglicol-bis[3-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)propionato], 2,2-metilenbis-[4-metil-6-(alfa-metilciclohexil)-fenol], 2,2-metilenbis-(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2-metilenbis-(6-nonil-4-metilfenol), 1,6-hexanodiol-bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato], 4,4-tiobis(3-metil-6-terc-butilfenol), bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)sulfuro, 2,2-tiodietil-bis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato], N,N-hexametilen-bis-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi)hidrocinamida, 2,2-etilidenedis-(4,6-di-terc-butilfenol), 1,2-bis[3,5-di-terc-butil-4-hidroxihidrocinamoil]hidrazina, 2,2-metilenbis-(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2-etilidenedis-(4,6-di-terc-butilfenol), 2,2-etilidenedis-(6-terc-butil-para-isobutilfenol), 2,2-metilenbis-[6-(alfa-metilbencil)-4-nonilfenol], 4,4-metilenbis-(6-terc-butil-2-metilfenol), 1,1-bis-(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-di-(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 2,2-metilen-bis-(6-(1-metilciclohexil-para-cresol), 2,2-oxamidobis[etil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato] y/o 6,6-di-terc-butil-2,2-tiobis-para-cresol.

En algunas realizaciones, los tris- y tetrafenoles adecuados pueden incluir tris-(3,5-di-terc-

5 butilhidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)benzeno, tetrakis[metilen-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato]metano, 1,1,1-tris-(2-metil-4-hidroxi-5-terc-butilfenol)butano, 1,3,5-tris-(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)isocianurato, 3,3-bis-(3-terc-butil-4-hidroxifenil)-etilenbutirato, di-(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)-d ciclopentadieno, di-[2-(3-terc-butil-2-hidroxi-5-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenil]tereftalato, producto de reacción butilado de p-cresol y d ciclopentadieno.

En algunas realizaciones, los antioxidantes de tioéster adecuados pueden incluir pentaeritritil-tetrakis(3-laurilpropionato), dilauril-3,3-tiopropionato, diestearil-3,3-tiopropionato, ditridecil-3,3-tiopropionato, di-miristil-3,3-tiopropionato, esteariltiopropionamida, bis[2-metil-4-(3-n-alkil(C₁₂-C₁₄))tiopropioniloxi]-5-terc-butilfenil]sulfuro y/o dioctadecilodisulfuro.

10 En algunas realizaciones, los antioxidantes amínicos adecuados pueden incluir octil/butil-difenilamina, p,p-bis-nonil-difenilamina, N-fenil-1-difenilamina, N-fenil-2-difenilamina, fenil-alfa-naftilamina octilada, p,p-bis-octil-difenilamina, 2,2,4-trimetil-1,2-dihidroquinolina polimerizada, 4,4-bis-(alfa,alfa-dimetilbencil)-difenilamina, N,N-di-2-naftil-p-fenilendiamina, N,N-difenil-p-fenilendiamina, N-fenil-N-isopropil-p-fenilendiamina, N-fenil-N-(1,3-dimetilbutil)-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N-fenil-p-fenilendiamina, diaril-p-fenilendiamina mixta (Wingstay 100), N,N-di-sec-butil-para-fenilendiamina, N,N-di-iso-propil-para-fenilendiamina, N,N-bis-(1,4-dimetilpentil)-para-fenilendiamina, N,N-bis-(1-etil-3-metilpentil)-para-fenilendiamina, N,N-diciclohexil-para-fenilendiamina, N,N-difenil-para-fenilendiamina, N-isopropil-N-fenil-para-fenilendiamina, N,N-di-sec-butil-para-fenilendiamina, N-ciclohexil-N-fenil-para-fenilendiamina, N,N-dimetil-N,N-di-sec-butil-para-fenilendiamina, difenilamina y/o 2,4-diaminodifenilmetano.

20 En algunas realizaciones, los antioxidantes de fosfito adecuados pueden incluir tris-(2,4-di-terc-butilfenil)-fosfito, tris-(n-nonilfenil)-fosfito, difenil-iso-octil-fosfito, difenil-isodecil-fosfito, difenil-mono-tridecil-fosfito, fenil-di-isodecil-fosfito, tris-(2-etilhexil)-fosfito, tris(isodecil)fosfito, tris(tridecil)fosfito, tri-lauriltio-fosfito, tris-(mono- y dinonilfenil mixtos)fosfitos, bis-(2,4-di-terc-butilfenil)pentaeritritol y/o diestearil pentaeritritol difosfito.

25 En algunas realizaciones, una composición puede incluir un pasivador de metal amarillo. En algunas realizaciones, los pasivadores de metal amarillo adecuados pueden incluir benzotriazol, tolutriazol, triazol, 2-mercaptobenzotriazol, 2,5-dimercaptotriazol, tetrahydrobenzotriazol, Irgamet 39[®] (BASF), Irgamet 42[®] (BASF), y/o Irgamet 30[®] (BASF).

Uso

30 En algunas realizaciones, los ésteres sintéticos de la presente invención se preparan y/o formulan para proporcionar propiedades mejoradas, tales como propiedades a baja temperatura, del éster sintético en comparación con el triglicérido correspondiente. Los ésteres sintéticos preparados a partir de un triglicérido que tiene una distribución de ácidos grasos única como se describe en el presente documento, tal como el aceite de algas de alta estabilidad, pueden proporcionar propiedades lubricantes deseables que incluyen una excepcional estabilidad a la oxidación y propiedades superiores a baja temperatura en comparación con el triglicérido correspondiente. Como resultado, tales ésteres sintéticos pueden ser útiles en lubricantes metálicos y/o fluidos hidráulicos, y los lubricantes metálicos y/o fluidos hidráulicos que contienen tales ésteres sintéticos también pueden exhibir propiedades mejoradas.

35 En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención cumplen las normas de resistencia al fuego según Factory Mutual Approvals Class Number 6930, abril de 2009, norma que se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad.

40 En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención mantienen la estabilidad oxidativa durante aproximadamente 750 horas o más de acuerdo con ASTM D943, norma que se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad. En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención mantienen la estabilidad oxidativa de acuerdo con ASTM D943 durante aproximadamente 200 horas o más; aproximadamente 250 horas o más; aproximadamente 300 horas o más; aproximadamente 350 horas o más; aproximadamente 400 horas o más; aproximadamente 450 horas o más; aproximadamente 500 horas o más; aproximadamente 550 horas o más; aproximadamente 600 horas o más; aproximadamente 650 horas o más; aproximadamente 700 horas o más; aproximadamente 750 horas o más; aproximadamente 800 horas o más; aproximadamente 850 horas o más; aproximadamente 900 horas o más; aproximadamente 950 horas o más; aproximadamente 1000 horas o más; aproximadamente 1100 horas o más; aproximadamente 1200 horas o más; aproximadamente 1300 horas o más; aproximadamente 1400 horas o más; aproximadamente 1500 horas o más; aproximadamente 1600 horas o más; aproximadamente 1700 horas o más; aproximadamente 1800 horas o más; aproximadamente 1900 horas o más; aproximadamente 2000 horas o más; aproximadamente 2100 horas o más; aproximadamente 2200 horas o más; aproximadamente 2300 horas o más; aproximadamente 2400 horas o más; aproximadamente 2500 horas o más; de aproximadamente 200 horas a aproximadamente 3000 horas; de aproximadamente 500 horas a aproximadamente 3000 horas; de aproximadamente 750 horas a aproximadamente 2500 horas; de aproximadamente 800 horas a aproximadamente 2000 horas; de aproximadamente 1000 horas a aproximadamente 1800 horas; de aproximadamente 1200 horas a aproximadamente 1600 horas; aproximadamente 200 horas; aproximadamente 800 horas; aproximadamente 900 horas; aproximadamente 1000 horas;

aproximadamente 1200 horas; aproximadamente 1400 horas; aproximadamente 1600 horas; aproximadamente 1800 horas; aproximadamente 2000 horas; aproximadamente 2200 horas; aproximadamente 2400 horas; o aproximadamente 2500 horas.

5 En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención exhiben una temperatura de punto de escurrimiento de aproximadamente -10°C o menos. En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención exhiben una temperatura de punto de escurrimiento de aproximadamente 0°C o menos; aproximadamente -5°C o menos; aproximadamente -10°C o menos; aproximadamente -15°C o menos; aproximadamente -20°C o menos; aproximadamente -25°C o menos; aproximadamente -30°C o menos; aproximadamente -35°C o menos; aproximadamente -40°C o menos; aproximadamente -45°C o menos; aproximadamente -50°C o menos; aproximadamente 0°C; aproximadamente -5°C; aproximadamente -10°C; aproximadamente -15°C; aproximadamente -20°C; aproximadamente -25°C; aproximadamente -30°C; aproximadamente -35°C; aproximadamente -40°C; aproximadamente -45°C; aproximadamente -50°C; de aproximadamente -10°C a aproximadamente -70°C; de aproximadamente -10°C a aproximadamente -50°C; de aproximadamente -15°C a aproximadamente -65°C; de aproximadamente -20°C a aproximadamente -60°C; de aproximadamente -25°C a aproximadamente -55°C; de aproximadamente -30°C a aproximadamente -50°C; o de aproximadamente -35°C a aproximadamente -45°C.

20 En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención exhiben una temperatura de punto de enturbiamiento de aproximadamente -10°C o menos. En algunas realizaciones, las composiciones que incluyen ésteres sintéticos de la presente invención exhiben una temperatura de punto de escurrimiento de aproximadamente 0°C o menos; aproximadamente -5°C o menos; aproximadamente -10°C o menos; aproximadamente -15°C o menos; aproximadamente -20°C o menos; aproximadamente -25°C o menos; aproximadamente -30°C o menos; aproximadamente -35°C o menos; aproximadamente -40°C o menos; aproximadamente -45°C o menos; aproximadamente -50°C o menos; aproximadamente 0°C; aproximadamente -5°C; aproximadamente -10°C; aproximadamente -15°C; aproximadamente -20°C; aproximadamente -25°C; aproximadamente -30°C; aproximadamente -35°C; aproximadamente -40°C; aproximadamente -45°C; aproximadamente -50°C; de aproximadamente -10°C a aproximadamente -70°C; de aproximadamente -10°C a aproximadamente -50°C; de aproximadamente -15°C a aproximadamente -65°C; de aproximadamente -20°C a aproximadamente -60°C; de aproximadamente -25°C a aproximadamente -55°C; de aproximadamente -30°C a aproximadamente -50°C; o de aproximadamente -35°C a aproximadamente -45°C.

30 Como se utiliza en todo el documento, se entiende que el término "aproximadamente" significa $\pm 10\%$ del valor referenciado. Por ejemplo, se entiende que "aproximadamente 90" significa literalmente de 81 a 99.

Las Pruebas de Oxidación siguieron el siguiente protocolo:

Prueba TOST en seco: ASTM D 943, ISO 4263

- Muestra de prueba: 330 ml
- 35 – Temperatura del baño de oxidación 95,5°C (204 °F)
- Caudal de O₂ 3 litros/hora, presión de entrada 0,4 bar
- Catalizador: bobina de cobre-hierro
- Medida inicial del índice de acidez y viscosidad, situación t = 0
- Muestreo a intervalos regulares para AN y viscosidad
- 40 – La 'vida útil' (horas) se alcanza cuando la AN inicial ha aumentado con 2,0 mg KOH/g
- Reproducibilidad (con control variable estricto): $\pm 5\%$ (horas)
- Última revisión: clasificación de apariencia de los cables de la bobina del catalizador
- Las pruebas se realizaron sin aditivos y también con un paquete de aditivos fijos (líquido hidráulico) como se establece a continuación, que incluye:
- 45 » 0,25% AO amínico
- » 0,50% AO fenólico
- » 0,10% Inhibidor de corrosión de Cu
- » 0,25% de aditivo de tiofosfato AW
- » 0,05% Antiespumante

50 Los resultados de TOST en seco sin aditivos se exponen en el siguiente cuadro:

| Producto | TOST en seco | Acidez (mg KOH/g) | Detalles Control 24 hr | Detalles Control 48 hr |
|----------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Vida útil (horas) | | Δ AN/ Δ Viscosidad 40°C | Δ AN/ Δ Viscosidad 40°C |
| HOAO | <24 | 0,43 | 4,4/31 | 10/72 |

ES 2 948 463 T3

| Producto | TOST en seco | Acidez (mg KOH/g) | Detalles Control 24 hr | Detalles Control 48 hr |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| | Vida útil (horas) | | Δ AN/ Δ Viscosidad 40°C | Δ AN/ Δ Viscosidad 40°C |
| HSAO | <24 | 0,06 | 2,6/19 | 8,7/51 |
| TMPTO | 31 | 1,38 | 2,2/35 | 6,4/71 |
| Aceite de colza | <24 | 0,19 | 3,3/36 | 6,3/113 |
| Girasol HO | <24 | 0,12 | 6,9/48 | 6,9/48 |

Los resultados de TOST en seco con aditivos se exponen en el cuadro a continuación y en la Fig. 1 y la Fig. 2:

| Producto | Vida útil (horas) |
|----------------------------|-------------------|
| HOAO + aditivos | 176 |
| HSAO + aditivos | 513 |
| TMPTO + aditivos | 438 |
| Aceite de colza + aditivos | <72 |
| Girasol HO + aditivos | 113 |

- 5 Se evaluaron el Aceite de Algas de Alto contenido Oleico (“HOAO en sus siglas en inglés”) y el Aceite de Algas de Alta Estabilidad (“HSAO en sus siglas en inglés”) en comparación con el trioleato de trimetilolpropano (TMPTO), el aceite de colza y el aceite de girasol de alto contenido oleico. El perfil de la prueba incluyó: distribución de ácidos grasos, viscosidades/VI, punto de Inflamación y de Combustión, punto de enturbiamiento, punto de escurrimiento y prueba de frío (p. ej., la temperatura cuando está sólido después de 24 horas, en etapas de 5°C).
- 10 Las viscosidades e índices de viscosidad de los productos se exponen en el siguiente cuadro:

| Producto | Viscosidad a 40°C | Viscosidad a 100°C | VI |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| HOAO | 38,91 | 8,49 | 204 |
| HSAO | 40,32 | 8,64 | 200 |
| TMPTO | 46,44 | 9,44 | 193 |
| Aceite de colza | 35,01 | 8,06 | 215 |
| Girasol HO | 39,57 | 8,57 | 203 |

Los puntos de inflamación y combustión de los productos se establecen en el siguiente cuadro:

| Producto | Punto de Inflamación (°C) | Punto de Combustión (°C) |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| HOAO | 326 | 362 |
| HSAO | 326 | 366 |
| TMPTO | 316 | 362 |
| Aceite de colza | 326 | 360 |
| Girasol HO | 332 | 362 |

- 15 El punto de enturbiamiento, el punto de escurrimiento y la prueba de frío de los productos se establecen en el siguiente cuadro:

ES 2 948 463 T3

| Producto | Punto de enturbiamiento (°C) | Punto de fluidez (°C) | Prueba de Frío (°C) |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | ISL MPP5G | ISL MPP5G | 24 hr / etapas de -5°C |
| HOAO | -13 | -24 | Sólido a -10 |
| HSAO | -14 | -18 | Sólido a -10 |
| TMPTO | -26 | -51 | Líquido a -30 |
| Aceite de colza | -15 | -21 | Sólido a -15 |
| Girasol HO | -13 | -18 | Sólido a -10 |

En algunas realizaciones, se utilizaron los siguientes depresores del punto de escurrimiento, con el impacto indicado en el cuadro a continuación:

| Depresores del punto de escurrimiento | Proveedor | Tasas de tratamiento (%) | |
|--|-----------------------|---------------------------------|---------------|
| | | Recomendadas | Reales |
| Viscoplex 10-171 | Evonik | 0,25 - 0,5 | 0,25-5,0 |
| Viscoplex 10-312 | Evonik | 0,25 - 0,5 | 0,25-0,5 |
| PPD-555 funcional | Productos Funcionales | 0,5 - 1,0 | 0,5 - 1,0 |
| PPD-557 funcional | Productos Funcionales | 0,5 - 1,0 | 0,5 - 1,0 |
| Lubrizol 3702 | Lubrizol | 0,2 - 2,0 | 0,2 - 2,0 |
| Lubrizol 3715 | Lubrizol | 0,2 - 2,0 | 0,2 - 2,0 |
| Disminución del punto de escurrimiento: 5°C máx. (a una tasa de tratamiento de 4-5%) | | | |

- 5 En algunas realizaciones, los Esteres Sintéticos basados en HSAO, cuando se evalúan en fluidos hidráulicos, incluyen el siguiente paquete de aditivos no optimizado:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Inhibidor de corrosión de Cu | 0,10 |
| AO monofenólico | 0,50 |
| AO amínico | 0,35 |
| Agente EP/AW | 0,25 |
| Agente deshidratante | 0,02 |
| Antiespumante | 0,05 |

Las propiedades de ciertos tipos de ácido oleico se exponen en los siguientes cuadros:

| Distribuciones de ácidos grasos de varios tipos de ácido oleico | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Valores típicos | | |
| Cadena de carbono | Ácido oleico | Ácido graso HSAO |
| distribución | origen vegetal | origen de algas |
| C 12 | 0,5 | 0,1 |

| Distribuciones de ácidos grasos de varios tipos de ácido oleico | | |
|--|---------------------|-------------------------|
| <i>Valores típicos</i> | | |
| Cadena de carbono | Ácido oleico | Ácido graso HSAO |
| 14 | 0,3 | 0,4 |
| 16 | 5,7 | 4,1 |
| 16:1 | - | 0,1 |
| 18 | 2,1 | 3,4 |
| C 18:1 | 78,8 | 88,8 |
| C 18:2 | 11,8 | 1,8 |
| C 18:3 | 0,1 | 0,2 |
| C 20 | 0,3 | 0,3 |
| C 20:1 | 0,5 | 0,5 |

ES 2 948 463 T3

| Parámetros | UdM | Ésteres - Ácido oleico convencional | | |
|----------------------------|---------|--|---|---------------------------------|
| | | NPG-DO | TMP-TO | Penta-TO |
| Apariencia | visual | Líquido de color ámbar claro ligero | Líquido de color amarillo claro a ámbar | Líquido de color amarillo claro |
| Índice de acidez | mgKOH/g | 0,4 | 1,1 | 1,4 |
| Viscosidad 40°C | mm2/s | 24,4 | 46,7 | 72,1 |
| Viscosidad 100°C | mm2/s | 5,84 | 9,3 | 13 |
| Índice de viscosidad | mm2/s | 198 | 187 | 184 |
| Punto de fluidez | °C | -21 | -36 | -21 |
| Punto de inflamación (COC) | °C | 262 | 315 | 314 |
| Parámetros | UdM | Ésteres - Ácido graso HSAO | | |
| | | NPG-VHOA | TMP-VHOA | Penta-VHOA |
| Apariencia | visual | Líquido de color amarillo claro ligero | Líquido de color amarillo claro | Líquido de color amarillo claro |
| Índice de acidez | mgKOH/g | 1,45 | 1,2 | 1,4 |
| Viscosidad 40°C | mm2/s | 25,7 | 47,5 | 68,3 |
| Viscosidad 100°C | mm2/s | 6,26 | 9,42 | 12,84 |
| Índice de viscosidad | mm2/s | 210 | 187 | 191 |
| Punto de escurrimiento | °C | -21 | -27 | -24 |
| Punto de inflamación (COC) | °C | 274 | 320 | 312 |

Resultados de TOST en seco

| Materia prima | ISO 25% | ISO 25% | ISO 46% | ISO 46% | ISO 68% | ISO 68% |
|----------------------------|------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|-------------|
| Diéster de HSAO y NPG | 98,73 | | | | | |
| NPG-DO | | 98,73 | | | | |
| Triéster de HSAO y TMP | | | 98,73 | | | |
| TMP-TO | | | | 98,73 | | |
| Tetraéster de HSAO y Penta | | | | | 98,73 | |
| PETO | | | | | | 98,73 |
| Paquete de aditivos | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 | 1,27 |
| Total, % : | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Prueba TOST en seco | Índice de acidez (mg KOH/g) | | | | | |
| t = 0 horas | 2,10 | 1,45 | 2,05 | 1,94 | 2,03 | 1,81 |
| t = 96 horas | 1,95 | 1,40 | 1,93 | 1,91 | 1,92 | 1,45 |
| t = 144 horas | 1,88 | 1,34 | 1,82 | 1,88 | 1,84 | 1,49 |
| t = 336 horas | 1,82 | 1,34 | 1,51 | 1,78 | 1,72 | 4,86 |
| t = 480 horas | 1,68 | 16,4 | 1,54 | 1,75 | 1,40 | - |

ES 2 948 463 T3

| Materia prima | ISO 25% | ISO 25% | ISO 46% | ISO 46% | ISO 68% | ISO 68% |
|---------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| t = 600 horas | 1,38 | - | 1,42 | 14,1 | 1,40 | - |

(continuación)

| Prueba TOST en seco | Índice de acidez (mg KOH/g) | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|
| t = 792 horas | | | | | | |
| Vida útil, horas | | 356 | | 501 | | 277 |
| Visión general de ésteres para la patente | | | | | | |
| Todos los ésteres elaborados con Ácido Muy Alto Oleico Soleum (SVHOA) | | | | | | |
| Materia prima | ISO 25% | ISO 25% | ISO 46% | ISO 46% | ISO 68% | ISO 68% |
| Diéster de SVHOA y NPG | 98,73 | | | | | |
| NPG-DO | | 98,73 | | | | |
| Triéster de SVHOA y TMP | | | 98,73 | | | |
| TMP-TO | | | | 98,73 | | |
| Tetraéster de SVHOA y Penta | | | | | 98,73 | |
| PETO | | | | | | 98,73 |
| tolutriazol | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| 2,6-di-terc-butilfenol | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Irgalube 349* | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Irganox L 57* | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Copolímero en bloque OE-OP | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Clerol AMH 2* | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Total,%: | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Prueba TOST en seco | Índice de acidez, mgKOH/g: | | | | | |
| t = 0 horas | 2,10 | 1,45 | 2,05 | 1,94 | 2,03 | 1,81 |
| t = 96 horas | 1,95 | 1,40 | 1,93 | 1,91 | 1,92 | 1,45 |
| t = 144 horas | 1,88 | 1,34 | 1,82 | 1,88 | 1,84 | 1,49 |
| t = 336 horas | 1,82 | 1,34 | 1,51 | 1,78 | 1,72 | 4,86 |
| t = 480 horas | 1,68 | 16,4 | 1,54 | 1,75 | 1,40 | - |
| t = 600 horas | 1,38 | | 1,42 | 14,1 | 1,66 | |
| Tiempo de vida, horas | | 356 | | 501 | | 277 |
| *Irgalube 349 es una marca registrada de BASF/Ciba | | | | | | |
| *Irganox L-57 es una marca registrada de BASF/Ciba | | | | | | |
| *Clerol AMH 2 es una marca registrada de BASF/Ciba | | | | | | |
| *NPG-DO, TMP-TO y PETO son ésteres fabricados internamente en Quaker Chemical B.V. | | | | | | |

5

Ejemplos

Ejemplo 1

Se analizaron varios triglicéridos y ésteres para determinar la distribución de ácidos grasos. Los resultados se incluyen en el siguiente cuadro:

| Producto | Distribución de ácidos grasos (valores típicos) |
|----------|---|
|----------|---|

ES 2 948 463 T3

| Producto | Distribución de ácidos grasos (valores típicos) | | | | | | |
|--|---|------------|------------|-------------|------------|----------|------------|
| | C16 | C16:1 | C18 | C18:1 | C18:2 | C18:3 | Otro |
| HOAO | 3,5 | 0 | 3,2 | 83,8 | 7,8 | ,4 | 1,3 |
| Aceite de algas de alta estabilidad | 8,8 | 0,4 | 3,3 | 86,2 | 0,4 | 0 | 0,9 |

(continuación)

| Producto | Distribución de ácidos grasos (valores típicos) | | | | | | |
|-----------------|---|------------|------------|-------------|-------------|----------|------------|
| | C16 | C16:1 | C18 | C18:1 | C18:2 | C18:3 | Otro |
| TMPTO* | 5,3 | 1,8 | 1,9 | 76,8 | 10,7 | 0 | 3,5 |
| Aceite de colza | 4,5 | ,2 | 2 | 63,9 | 18 | 8,6 | 2,8 |
| Girasol HO | 4,0 | 0,1 | 3,6 | 83,8 | 6,3 | 0,2 | 2 |

- *Éster preparado a partir de ácido oleico convencional (no aceite de algas de alta estabilidad);
- HOAO muy similar a Girasol HO (como se pretendía);
- Aceite de colza: alta insaturación;
- HSAO: alto contenido oleico, pero casi cero C18:2 y C18:3;
- TMPTO: contenido relativamente alto en C18:2.

5 Se entiende que los ésteres preparados a partir de los triglicéridos enumerados anteriormente tendrán la misma distribución de ácidos grasos que el triglicérido correspondiente.

Los resultados de las pruebas anteriores demuestran la eficacia de la formulación para proporcionar niveles deseables de protección contra la corrosión y adherencia de la pintura.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende un éster sintético que tiene una mezcla de ácidos grasos que comprende:
 - a. ácido oleico en una cantidad de al menos 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos;
 - b. ácido linoleico en una cantidad de 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos;
 - 5 c. ácido linolénico en una cantidad de 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; y
 - d. ácido esteárico en una cantidad de 1% en peso a 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos;

en donde el éster sintético comprende alcohol que comprende neopentilglicol (NPG), trimetilolpropano (TMP), pentaeritritol (PE), di-TMP, di-PE, 2-etilhexanol, butiletilpropanodiol (BEPD), trimetilpropanodiol (TMPD) o propilenglicol;
- 10 en donde la composición comprende de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidante fenólico y/o de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidante amínico.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde el éster sintético se prepara a partir de un triglicérido derivado de algas obtenido a través de algas modificadas genéticamente.
3. La composición de la reivindicación 1, en donde el ácido linolénico está presente en una cantidad de 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos.
- 15 4. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición cumple con los estándares de resistencia al fuego según Factory Mutual Approvals Class Number 6930, abril de 2009.
5. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición mantiene la estabilidad oxidativa durante 2.500 horas o más según la norma ASTM D943.
- 20 6. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición exhibe una temperatura de punto de escurrimiento de -10°C o menos.
7. La composición de la reivindicación 1, en donde la mezcla de ácidos grasos comprende adicionalmente ácido palmítico en una cantidad de 4% en peso a 14% en peso de la mezcla de ácidos grasos.
8. El uso de una composición de la reivindicación 1 como lubricante.
- 25 9. El uso de una composición de la reivindicación 1 como fluido hidráulico.
10. Un método para preparar una composición que comprende un éster sintético, comprendiendo el método esterificar una mezcla de ácidos grasos obtenida a partir de un triglicérido de aceite de algas de alta estabilidad para producir un éster sintético, comprendiendo la mezcla de ácidos grasos:
 - a. ácido oleico en una cantidad de al menos 85% en peso de la mezcla de ácidos grasos;
 - 30 b. ácido linoleico en una cantidad de 3% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos;
 - c. ácido linolénico en una cantidad de 0,5% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos; y
 - d. ácido esteárico en una cantidad de 1% en peso a 6% en peso de la mezcla de ácidos grasos;

en donde la mezcla de ácidos grasos se esterifica con un alcohol seleccionado del grupo que consiste en neopentilglicol (NPG), trimetilolpropano (TMP), pentaeritritol (PE), di-TMP, di-PE, 2-etilhexanol, butiletilpropanodiol (BEPD), trimetilpropanodiol (TMPD) y/o propilenglicol; e
- 35 incluyendo como ingredientes adicionales de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidante fenólico y/o de 0,1 a 3,0% en peso de antioxidante amínico.
11. El método de la reivindicación 10, en donde el ácido linolénico está presente en una cantidad de 0,2% en peso de la mezcla de ácidos grasos o menos.
- 40 12. El método de la reivindicación 10, en donde la mezcla de ácidos grasos comprende adicionalmente ácido palmítico en una cantidad de 4% en peso a 14% en peso de la mezcla de ácidos grasos.

Figura 1

Evolución del índice de acidez

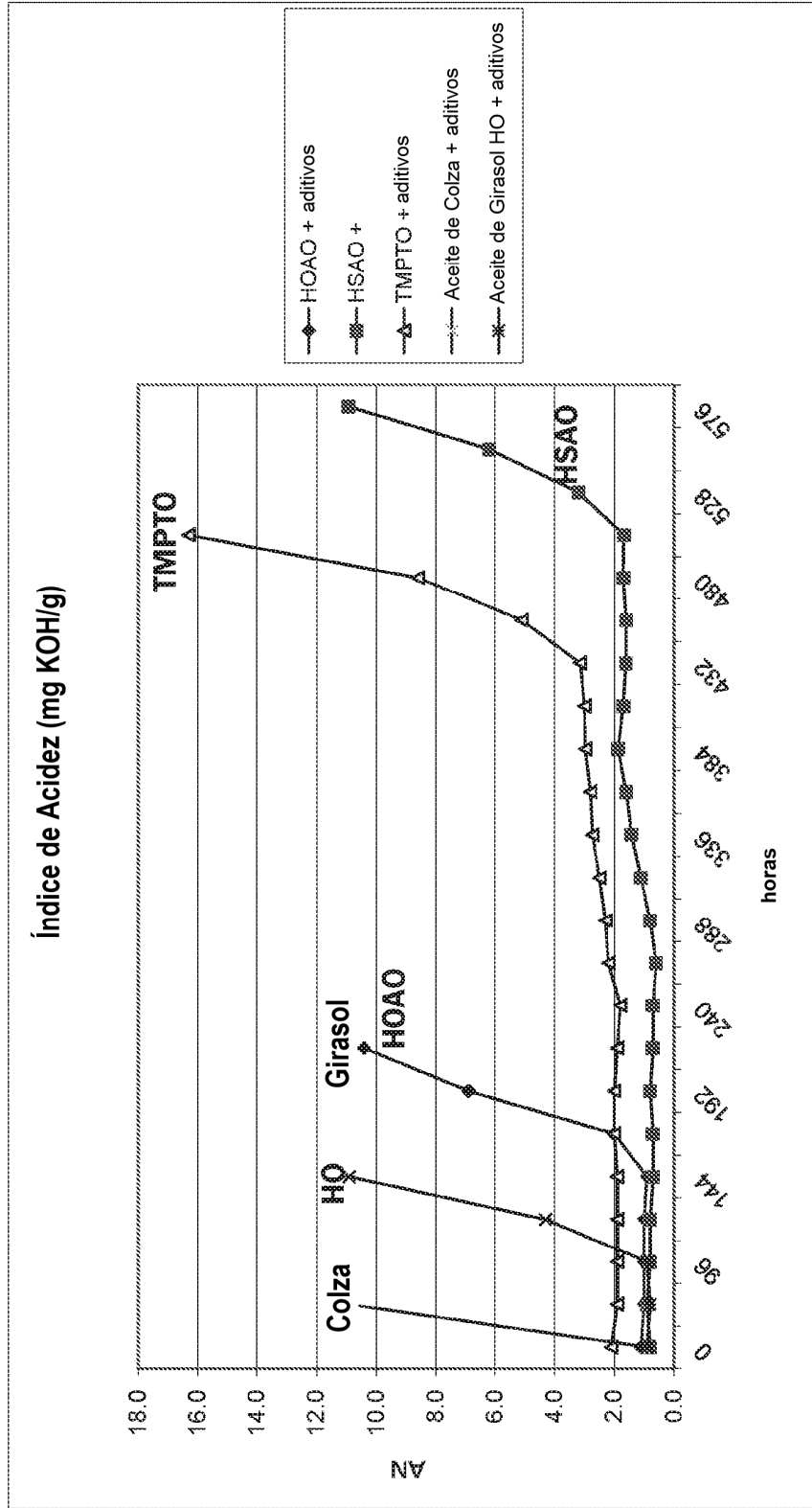


Figura 2

Evolución de la viscosidad

