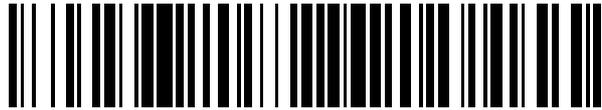


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 232**

51 Int. Cl.:

C10M 143/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2007** **E 07759354 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015** **EP 2001983**

54 Título: **Polímeros y composiciones lubricantes de los mismos**

30 Prioridad:

27.03.2006 US 743806 P

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

06.05.2015

73 Titular/es:

**THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 LAKELAND BOULEVARD
WICKLIFFE, OHIO 44092, US**

72 Inventor/es:

**PRICE, DAVID;
BARTON, WILLIAM;
HUANG, CHOR;
SUTTON, MICHAEL;
DAVIES, MARK;
MCATEE, RODNEY J.;
WILKES, MARK F. y
COOK, STEPHEN J.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 535 232 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

Polímeros y composiciones lubricantes de los mismos

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición lubricante que contiene un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero hidrogenado de un bloque olefínico y un bloque aromático vinílico, en el que el copolímero está sin funcionalizar. La invención proporciona además un método para preparar un copolímero hidrogenado, y el uso de la composición lubricante.

Antecedentes de la invención

15 Se conoce bien el uso de polímeros como modificadores de la viscosidad (o mejoradores del índice de viscosidad) o modificadores de la viscosidad dispersante en un aceite de viscosidad lubricante. Normalmente, las estructuras poliméricas incluyen polimetacrilatos, poliolefinas o estireno-butadienos hidrogenados y derivados funcionales de los mismos. Para modificadores de la viscosidad dispersante, el esqueleto puede funcionalizarse con un compuesto de nitrógeno injertado.

20 Muchos de los modificadores de la viscosidad conocidos y modificadores de la viscosidad dispersante tienen un rendimiento de limpieza limitado y propiedades a baja temperatura limitadas cuando los polímeros se degradan. Esto se observa frecuentemente en depósitos del pistón del motor, particularmente para copolímeros de olefina. Adicionalmente, un número de modificadores de la viscosidad y modificadores de la viscosidad dispersante tienen un rendimiento limitado a baja temperatura.

25 Específicamente para lubricantes de motor, el rendimiento de limpieza limitado puede producir el agarrotamiento del anillo o la acumulación de depósitos sobre válvulas o el conducto. La acumulación de depósitos en válvulas puede producir empañamiento, residuos en el aire de admisión y fugas en el sellado del vástago de la válvula y provocar otros problemas operativos del motor.

30 Se sabe también que los aditivos con grupos alquilo de cadena larga tales como poliisobutileno (comúnmente de dispersantes de succinimida) tienen un impacto perjudicial sobre la economía del combustible y arranque en frío. Por tanto, sería una ventaja adicional reducir la cantidad de aditivos con un impacto perjudicial de la economía del combustible de aceites para motor.

35 En lubricantes de motor para aplicaciones diésel marinas, debido al suministro limitado de base lubricante pesada, hay una necesidad de un material alternativo capaz de proporcionar un estímulo modificador de la viscosidad. Por tanto, sería una ventaja adicional identificar un modificador de la viscosidad capaz de sustituir la base lubricante pesada.

40 La patente de EE.UU. 5.512.192 desvela un mejorador de la viscosidad dispersante para composiciones de aceite lubricante preparadas por la reacción de un copolímero de bloques de dieno conjugado aromático-alifático sustituido con vinilo sustancialmente hidrogenado, soluble en aceite, injertado con un ácido carboxílico etilénicamente insaturado o derivado funcional del mismo. El mejorador de la viscosidad dispersante tiene normalmente un peso molecular medio en número de 30.000 a 300.000; y un peso molecular medio en peso de 50.000 a 500.000.

45 La patente de EE.UU. 5.429.758 desvela copolímeros de injerto preparados a partir de reacciones sin disolvente y derivados dispersantes de los mismos. Los copolímeros de injerto incluyen un copolímero de bloques hidrogenado aleatorio o normal preparado a partir de un monómero aromático sustituido con vinilo o un dieno conjugado. El copolímero de bloques normal y aleatorio tiene un peso molecular medio en número de 10.000 a 500.000.

50 La solicitud de patente de EE.UU. 2005/0153849 desvela el injerto de un esqueleto polimérico seleccionado de polímeros de olefina, polímeros de dieno, polímeros de vinilo y polímeros de vinilideno que se han hecho reaccionar adicionalmente con diversas aminas.

55 La patente de EE.UU. 4.145.298 desvela la preparación de copolímeros que contienen nitrógeno por la reacción de copolímeros de dieno-monovinilareno conjugados hidrogenados litiados con compuestos orgánicos que contienen nitrógeno.

60 La patente de EE.UU. 4.412.087 desvela copolímeros de bloques de dieno/monovinilareno conjugados aleatorios hidrogenados con un bloque de monovinilareno terminal que tienen un contenido de dieno del 44 al 70 por ciento en peso, contenido de vinilo normalizado del 30,2 al 51,3 %, % de vinilo basado en el copolímero más % de estireno del 59,8 al 71,5 % y un peso molecular Mn de 94.000 a 199.000.

65 La presente invención proporciona un copolímero capaz de usarse como modificadores de la viscosidad y/o modificadores de la viscosidad dispersantes capaces de proporcionar al menos uno de rendimiento y/o limpieza aceptable a baja temperatura. Cuando la composición lubricante es adecuada para aceites de motor, la invención

proporciona adicionalmente al menos uno de economía de combustible aceptable, mientras que mantiene la limpieza y manipulación de hollín y lodo.

Resumen de la invención

5 Como se usa en el presente documento, la expresión 'relación molar de bloque A/(bloque A+B)' significa la relación de moles de unidades de repetición (o unidades monoméricas) en el bloque A dividida entre la suma de unidades de repetición en (bloque A + bloque B).

10 La presente invención en una realización proporciona una composición lubricante según la reivindicación 1. También se describe en el presente documento una composición lubricante que comprende: un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero hidrogenado que comprende al menos un bloque de polímero olefínico (bloque A) y al menos un bloque de polímero aromático vinílico (bloque B) con una relación molar de bloque A/(bloque A+B) de 0,5 a 0,9,

15 en el que el bloque A contiene unidades de repetición con del 5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, con la condición de que cuando el copolímero comprenda un copolímero estrechado, el bloque A contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, en el que los grupos alquilo del bloque A están opcionalmente adicionalmente sustituidos; y en la que el copolímero hidrogenado está opcionalmente adicionalmente funcionalizado por al menos una de las siguientes rutas:

- (i) el bloque A o el bloque B están funcionalizados adicionalmente con un grupo que contiene carbonilo lateral y en el que el grupo que contiene carbonilo lateral está opcionalmente adicionalmente sustituido para proporcionar una funcionalidad éster, amina, imida o amida, y/o
- 25 (ii) el bloque A está adicionalmente funcionalizado con una funcionalidad amina, unida directamente sobre bloque de polímero olefínico.

30 En el presente documento también se describe una composición lubricante que comprende: un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero hidrogenado distinto de un copolímero estrechado, en la que el copolímero hidrogenado comprende al menos un bloque de polímero olefínico (bloque A) y al menos un bloque de polímero aromático vinílico (bloque B) con una relación molar de bloque A/(bloque A+B) de 0,5 a 0,9,

35 en el que el bloque A contiene unidades de repetición con un 5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, en el que los grupos alquilo ramificados del bloque A están opcionalmente adicionalmente sustituidos; y en la que el copolímero hidrogenado está funcionalizado opcionalmente adicionalmente por al menos una de las siguientes rutas:

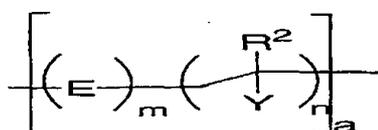
- (i) el bloque A o el bloque B está adicionalmente funcionalizado con un grupo que contiene carbonilo lateral y en el que el grupo que contiene carbonilo lateral está opcionalmente adicionalmente sustituido para proporcionar una funcionalidad éster, amina, imida o amida, y/o
- 40 (ii) el bloque A está adicionalmente funcionalizado con una funcionalidad amina, unida directamente sobre el bloque de polímero olefínico.

45 En el presente documento también se describe una composición lubricante que comprende: un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero estrechado hidrogenado, en la que el copolímero estrechado hidrogenado comprende al menos un bloque de polímero olefínico (bloque A) y al menos un bloque de polímero aromático vinílico (bloque B) con una relación molar de bloque A/(bloque A+B) de 0,5 a 0,9,

50 en el que el bloque A contiene unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, en el que los grupos alquilo ramificados del bloque A están opcionalmente adicionalmente sustituidos; y en la que el copolímero hidrogenado está opcionalmente adicionalmente funcionalizado por al menos una de las siguientes rutas:

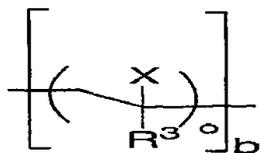
- (i) el bloque A o el bloque B están adicionalmente funcionalizados con un grupo que contiene carbonilo lateral y en el que el grupo que contiene carbonilo lateral está opcionalmente adicionalmente sustituido para proporcionar una funcionalidad éster, amina, imida o amida, y/o
- 55 (ii) el bloque A está adicionalmente funcionalizado con una funcionalidad amina, unida directamente sobre el bloque de polímero olefínico.

60 En el presente documento también se describe una composición lubricante que comprende: un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero hidrogenado que comprende el bloque A y el bloque B representados por las fórmulas:



Bloque (A)

y



Bloque (B)

en las que

5 a y b son coeficientes para sus unidades de repetición monoméricas correspondientes, en las que la relación de $a/(a+b)$ es 0,5 a 0,9, o 0,55 a 0,8, o 0,6 a 0,75;

10 R^2 es H, alquilo o alquil-Z, con la condición de que del 5 % en moles al 95 % en moles de los grupos R^2 sean grupos alquilo o alquil-Z (en una realización, R^2 no es H);

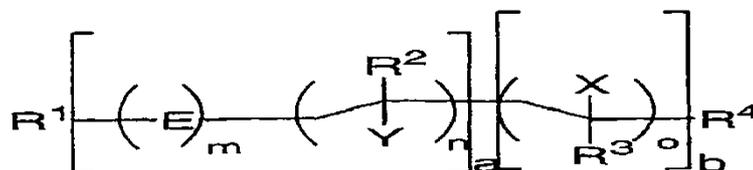
R^3 es un grupo areno o un grupo areno sustituido con alquilo opcionalmente adicionalmente funcionalizado con un grupo que contiene carbonilo lateral;

15 E es un grupo alquilenilo o un grupo alquenileno (normalmente E es un grupo C_4);

X, Y y Z son independientemente H o grupos que contienen carbonilo laterales, con la condición de que al menos uno de X, Y y Z sea un grupo que contiene carbonilo lateral; y

20 m, n, y o son números de unidades de repetición para los restos descritos anteriormente, con la condición de que cada unidad de repetición esté presente en cantidades suficientes para proporcionar al polímero un peso molecular promedio en número apropiado y en el que el polímero se termina con un grupo de terminación de la polimerización, y con la condición de que cuando el copolímero comprenda un bloque de copolímero estrechado, A contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados opcionalmente sustituidos.

En el presente documento también se describe una composición lubricante que comprende: un aceite de viscosidad lubricante y un copolímero hidrogenado que contiene bloques A y B como antes, representados por la fórmula:



30 en la que

35 a y b son coeficientes para sus unidades de repetición monoméricas correspondientes, en las que la relación de $a/(a+b)$ es 0,5 a 0,9, o 0,55 a 0,8, o 0,6 a 0,75;

R^1 es H, t-alquilo, sec-alquilo, CH_3 -, R'_2N - o arilo;

40 R^2 es H, alquilo o alquil-Z, con la condición de que en el bloque (A) del 5 % en moles al 95 % en moles de los grupos R^2 sean grupos alquilo o -alquil-Z;

R^3 es un grupo areno o un grupo areno sustituido con alquilo opcionalmente adicionalmente funcionalizado con un grupo que contiene carbonilo lateral;

45 R^4 es un grupo de terminación de la polimerización, tal como H o alquilo;

E es un grupo alquilenilo o un grupo alquenileno (normalmente E es un grupo C_4);

50 X, Y y Z son independientemente H o un grupo que contiene carbonilo, con la condición de que al menos uno de X, Y y Z sea un grupo que contiene carbonilo lateral;

R' es un grupo hidrocarbilo, y

55 m, n, y o son números de unidades de repetición para los restos descritos anteriormente, con la condición de que cada unidad de repetición esté presente en cantidades suficientes para proporcionar al copolímero hidrogenado un

peso molecular promedio en número apropiado, y con la condición de que cuando el copolímero comprenda un copolímero estrechado, el bloque A contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados opcionalmente sustituidos.

5 En el presente documento también se describe una composición lubricante que comprende (I) un aceite de viscosidad lubricante y (II) un copolímero hidrogenado que puede obtenerse/obtenido por el proceso que comprende:

10 (a) polimerizar (i) un bloque de polímero aromático vinílico y (ii) un bloque de polímero olefínico, en el que el bloque de polímero olefínico reacciona por adición 1,2 para dar del 5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados opcionalmente sustituidos en el bloque de polímero olefínico, seguido de una o más etapas (b) a (d);

(b) opcionalmente hidrogenar el producto de la etapa (a);
 (c) opcionalmente, cualquiera de

15 (c1) hacer reaccionar, en condiciones de injerto con radicales libres (en procesos bien conocidos por un experto en la técnica de la ciencia de polímeros, por ejemplo, procesos en fase de disolución y/o fundidos, es decir, injerto por extrusión) un compuesto que contiene carbonilo con el polímero de la etapa (b) para formar un polímero con un grupo que contiene carbonilo lateral o

20 (c2) hacer reaccionar en condiciones de injerto térmico un compuesto que contiene carbonilo con el polímero de la etapa (a) para formar un polímero con un grupo que contiene carbonilo lateral, seguido de hidrogenar opcionalmente el polímero de (c2);

25 (d) opcionalmente hacer reaccionar el polímero que contiene carbonilo de la etapa (c1) y/o (c2) con al menos uno de un alcohol y/o una amina (formando normalmente un éster, una amida o una imida) para formar un polímero funcionalizado, con la condición de que cuando el polímero comprenda un copolímero estrechado, el bloque A contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados opcionalmente sustituidos; y

30 (e) opcionalmente hacer reaccionar el copolímero con un grupo que contiene carbonilo lateral con al menos uno de un alcohol y/o una amina para formar un polímero funcionalizado, con la condición de que cuando el copolímero comprenda un copolímero estrechado, el bloque A contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados opcionalmente sustituidos.

35 En una realización, la invención proporciona una composición lubricante que comprende un aceite de viscosidad lubricante, un copolímero hidrogenado como se desvela en la reivindicación 1 y al menos un aditivo que incluye un dispersante, un antioxidante, un agente antidesgaste, un modificador de la fricción o mezclas de los mismos.

40 En una realización, la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, un copolímero hidrogenado como se desvela en la reivindicación 1 y un dispersante, o mezclas de los mismos.

45 En una realización, la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, un copolímero hidrogenado como se desvela en la reivindicación 1 y un antioxidante, o mezclas de los mismos.

En una realización, la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, un copolímero hidrogenado como se desvela en la reivindicación 1 y un agente antidesgaste, o mezclas de los mismos.

50 En una realización, la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, un copolímero hidrogenado como se desvela en la reivindicación 1 y un modificador de la fricción, o mezclas de los mismos.

En una realización, la composición lubricante, como se ha descrito en el presente documento para un motor de combustión interna, tiene cantidades reducidas de al menos uno de azufre, fósforo y ceniza sulfatada.

55 En una realización, la invención proporciona el uso de la composición lubricante en un aceite de motor para un motor de combustión interna de 2 tiempos o de 4 tiempos, un aceite para engranajes, un aceite de transmisión automática, un fluido hidráulico, un aceite para turbinas, un fluido para trabajar metales o un aceite de circulación.

Descripción detallada de la invención

Copolímero hidrogenado

60 La presente invención proporciona un copolímero hidrogenado y composiciones lubricantes como se han descrito anteriormente.

65 Como se usa en el presente documento, la expresión 'grupos alquilo ramificados' incluye grupos alquilo ramificados que están opcionalmente adicionalmente sustituidos. Como se ha indicado de otra manera, las ramificaciones del alquilo sobre la cadena polimérica pueden o pueden no estar ellas mismas adicionalmente ramificadas.

En diferentes realizaciones, el copolímero hidrogenado se hidrogena normalmente del 50 % al 100 % o del 90 % al 100 % o del 95 % al 100 % de los dobles enlaces disponibles (que normalmente no incluye insaturación aromática).

5 En una realización, el bloque A se deriva de un dieno o mezclas de los mismos. Un dieno adecuado usado para generar el bloque representado por A incluye 1,4-butadieno o isopreno. En una realización, el dieno es 1,4-butadieno. En una realización, el bloque A está sustancialmente libre, a libre de, isopreno.

10 Como se usa en el presente documento, la expresión "sustancialmente libre de isopreno" significa que el polímero contiene isopreno a niveles no mayores de impureza, normalmente menos del 1 % en moles del polímero o del 0,05 % en moles o menos del polímero, o del 0,01 % en moles o menos del polímero, o del 0 % en moles del polímero.

15 El dieno se polimeriza por adición 1,2. En la presente invención, el grado de adición 1,2 es una característica importante y se define por las cantidades relativas de unidades de repetición de grupos alquilo ramificados (también definidos en el presente documento como R²). Cualquier grupo insaturado lateral formado inicialmente o vinilo, tras la hidrogenación, se convierte en ramificaciones de alquilo ("grupos alquilo ramificados").

20 En diferentes realizaciones, el bloque A (cuando no está en un copolímero estrechado) contiene del 20 % en moles al 80 % en moles o del 25 % en moles al 75 % en moles, o del 30 % en moles al 70 % en moles, o del 40 % en moles al 65 % en moles de unidades de repetición de grupos alquilo ramificados.

25 Un copolímero estrechado puede contener del 40 % en moles al 80 % en moles o del 50 % en moles al 75 % en moles de bloque A que contiene unidades de repetición de grupos alquilo ramificados (o grupos vinilo).

30 En una realización, el polímero de la invención puede prepararse mediante técnicas de polimerización aniónica. Como apreciará un experto en la técnica, se cree que los iniciadores de polimerización aniónicos que contienen metales alcalinos y/o compuestos organometálicos son sensibles a interacciones entre los diversos metales y el contraión y/o disolvente. Para preparar un polímero con cantidades crecientes de dieno polimerizado con una mayor cantidad de adición 1,2, es típico emplear un disolvente polar (por ejemplo, tetrahidrofurano). Emplear adicionalmente un iniciador con una masa atómica menor es adecuado (por ejemplo, usar litio en lugar de cesio). En realizaciones diferentes puede usarse butil-litio o butil-sodio como iniciadores. Pueden emplearse temperaturas de polimerización aniónicas típicas tales como inferiores a 0 °C, o -20 °C o menores. Una descripción más detallada de métodos adecuados para preparar un polímero con mayores cantidades de estereoespecificidad de adición 1,2 de dieno se encuentra en Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 4, páginas 316-317 o en Anionic Polymerisation, Principles and Practical Applications, editado por Henry L. Hsieh y Roderic P. Quirk, páginas 209 y 217, 1996, Marcel Dekker.

40 En diferentes realizaciones, el bloque de polímero olefínico también puede estar formado con una mayor cantidad de adición 1,2 (es decir, del 5 % en moles al 95 % en moles de grupos ramificados) empleando los procesos y métodos descritos en las patentes de EE.UU. números 5.753.778 (desvela en la columna 3, línea 1 a 33, un proceso que usa un iniciador de alquil-litio para hidrogenar selectivamente un polímero); 5.910.566 (desvela en la columna 3, líneas 13 a 43, un proceso, disolvente y catalizador adecuados para hidrogenar un dieno conjugado); 5.994.477 (desvela en la columna 3, línea 24 a columna 4, línea 32, un método para hidrogenar selectivamente un polímero); 6.020.439 (columna 3, líneas 30-52, desvela un catalizador adecuado); y 6.040.390 (desvela en la columna 9, líneas 2-17, un catalizador adecuado). Normalmente, la cantidad de adición 1,2 desvelada en los Ejemplos de estas patentes varía del 30 al 42 % de unidades butadieno).

50 El monómero aromático vinílico es estireno.

Los monómeros aromáticos vinílicos (por ejemplo, un estireno sustituido) pueden frecuentemente funcionalizarse con un grupo que incluye grupos acilo o sustituyentes halo, alcoxi, carboxi, hidroxi, sulfonilo, nitro, nitroso e hidrocarbilo en los que el grupo hidrocarbilo normalmente tiene 1 a 12 átomos de carbono.

55 El grupo acilo puede incorporarse en el bloque aromático vinílico en condiciones de injerto térmico, opcionalmente en presencia de un ácido de Lewis. Catalizadores de ácido de Lewis adecuados son conocidos en la técnica e incluyen BF₃ y complejos del mismo, AlCl₃, TiCl₄ o SnCl₂. Los complejos de BF₃ incluyen trifluoruro de boro-eterato, trifluoruro de boro-fenol y trifluoruro de boro-ácido fosfórico.

60 Las condiciones de injerto térmico son conocidas en la técnica e incluyen una temperatura de reacción de 0 °C a 150 °C, o 10 °C a 120 °C.

65 El grupo que contiene carbonilo lateral puede derivarse de halogenuros de alquilo (normalmente cloruros), anhídridos de alquilo o ácidos monocarboxílicos sustituidos con alquilo o derivados de los mismos. El grupo alquilo puede contener 6 a 100 o 8 a 80 o 8 a 50 átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alquilo adecuado incluyen poliisobutileno, dodecilo, tetradecilo o hexadecilo lineal o ramificado.

El peso molecular promedio en peso del copolímero hidrogenado normalmente oscila de 1000 a 1.000.000, o 5.000 a 500.000, o 10.000 a 250.000, o 50.000 a 175.000.

5 En diferentes realizaciones, la polidispersidad del polímero hidrogenado oscila normalmente de 1 a menos de 1,6, o de 1 a 1,55, o 1 a 1,4, o 1,01 a 1,2.

En una realización, el polímero de la invención comprende un esqueleto derivado del 5 al 70 % en moles, o del 10 % en moles al 60 % en moles, o del 20 % en moles al 60 % en moles, del monómero de alquenilareno estireno.

10 En una realización, el polímero de la invención comprende un esqueleto derivado del 30 al 95 % en moles, o del 40 % en moles al 90 % en moles, o del 40 % en moles al 80 % en moles, de un monómero de olefina, butadieno.

15 En una realización, el polímero de la invención es un copolímero de bloques e incluye arquitecturas regulares, aleatorias, estrechadas o alternas. El copolímero de bloques es un copolímero di-bloque AB. En una realización, el polímero es distinto de un copolímero estrechado.

20 El grupo que contiene carbonilo lateral puede estar presente sobre X o Y como se desvela por las fórmulas Bloque (A) y Bloque (B) definidas anteriormente.

Los grupos X e Y pueden injertarse sobre el esqueleto de polímero en condiciones de radicales libres. Las condiciones de radicales libres son conocidas e incluyen una temperatura de reacción de 20 °C a 200 °C, o de 60 °C a 160 °C.

25 Alternativamente, se describen las fórmulas Bloque (A) y Bloque (B) definidas anteriormente.

30 El grupo R^2 , que contiene grupos alquilo o -alquil-Z, también puede definirse como un grupo vinilo antes de la hidrogenación. La adición 1,2 produce un grupo vinilo o grupo de ramificación. El número de carbonos presentes en un R^2 no sustituido puede ser de 1 a 8 o 1 a 4, o aproximadamente 2. Cuando R^2 está adicionalmente sustituido, por ejemplo, con un grupo que contiene carbonilo lateral, el número de átomos de carbono en R^2 aumenta en el número de átomos de carbono presente en el grupo que contiene carbonilo lateral.

35 El grupo Z del grupo -alquil-Z y/o Y puede injertarse sobre el grupo vinilo o ramificado o esqueleto en condiciones de reacción -eno.

Las condiciones de reacción -eno son conocidas e incluyen una temperatura de reacción de 60 °C a 220 °C, o 100 °C a 200 °C.

40 R^3 puede derivarse de monómeros aromáticos vinílicos o mezclas de los mismos. En una realización, R^3 puede ser estireno sustituido.

45 En diferentes realizaciones, el copolímero hidrogenado puede ser un bloque secuencial, bloque aleatorio o copolímero de bloques regular. En una realización, el copolímero hidrogenado es un copolímero de bloques secuencial.

Como se usa en el presente documento, la expresión "copolímero de bloques secuencial" significa que el copolímero consiste en bloques discretos (A y B), cada uno constituido por un solo monómero. Ejemplos incluyen un copolímero de bloques secuencial que incluye aquellos con arquitectura A-B o B-A-B.

50 En diferentes realizaciones, el copolímero hidrogenado puede ser un copolímero lineal o ramificado o de estrella.

En una realización, el copolímero hidrogenado es un copolímero lineal.

En una realización, el copolímero hidrogenado es un copolímero de estrella.

55 En diferentes realizaciones, el copolímero hidrogenado es tanto un copolímero de bloques secuencial dibloque como un copolímero de estrella dibloque normal dibloque.

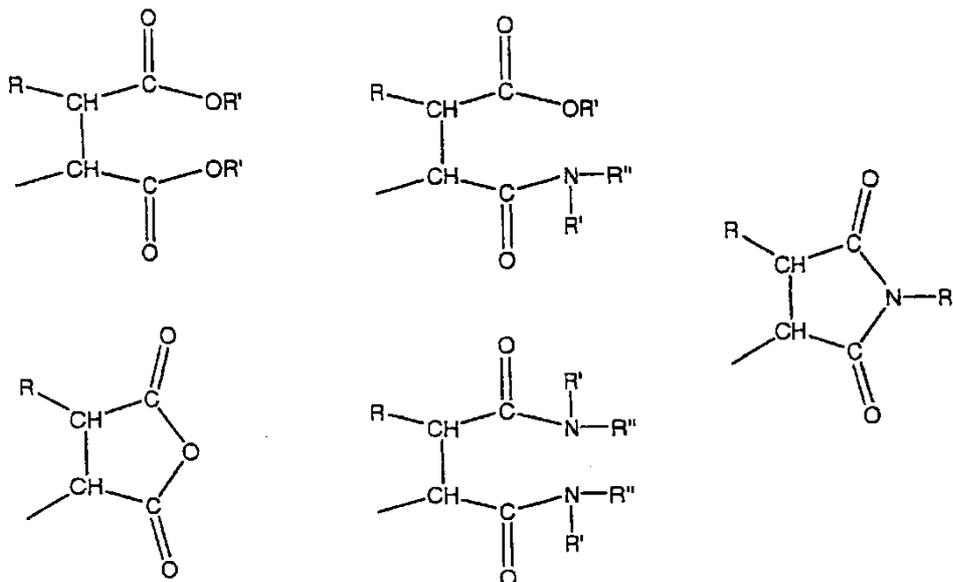
En una realización, el copolímero hidrogenado no es un copolímero tribloque o de más bloques.

60 En una realización, el polímero comprende un esqueleto de estireno y 1,3-butadieno. Los copolímeros disponibles en el mercado de estireno y butadieno (es decir, un copolímero no funcionalizado con grupos X, Y y Z definidos como hidrógeno de las fórmulas anteriores) con del 5 % en moles al 95 % en moles de butadieno que se han hecho reaccionar por adición 1,2 incluyen Lubrizol®7408A.

65 Grupo que contiene carbonilo lateral

El grupo que contiene carbonilo lateral puede representarse mediante un ácido carboxílico o derivados del mismo, tales como un grupo que contiene amida o imida. El ácido carboxílico o derivados del mismo incluyen anhídridos, haluros de acilo o ésteres de alquilo inferiores del mismo, amidas, cetonas, aldehídos e imidas. También pueden usarse mezclas de tales materiales. Éstos incluyen ácidos monocarboxílicos (por ejemplo, ácido acrílico y ácido metacrílico) y ésteres, por ejemplo, ésteres de alquilo inferior de los mismos, así como ácidos dicarboxílicos, anhídridos y ésteres, por ejemplo, ésteres de alquilo inferior de los mismos. Ejemplos de ácidos dicarboxílicos, anhídridos y ésteres incluyen ácido o anhídrido maleico, ácido fumárico, o éster, tales como alquilo inferior, es decir, aquellos que contienen no más de 7 átomos de carbono en el grupo éster de alquilo.

Los ácidos dicarboxílicos, anhídridos y ésteres pueden representarse mediante los grupos de fórmulas:



R es hidrógeno o hidrocarbilo de hasta 8 átomos de carbono, tal como alquilo, alcarilo o arilo. Cada R' es independientemente hidrógeno o hidrocarbilo, por ejemplo, alquilo inferior de hasta 7 átomos de carbono (por ejemplo, metilo, etilo, butilo o heptilo). R'' puede ser independientemente un hidrocarburo aromático (mononuclear o polinuclear condensado), representativo de una amina o poliamina aromática como se describe a continuación. Los ácidos dicarboxílicos, anhídridos o ésteres de alquilo de los mismos normalmente contienen hasta 25 átomos de carbono en total, o hasta 15 átomos de carbono. Ejemplos incluyen ácido o anhídrido maleico, o derivados de succinimida de los mismos, anhídrido bencilmaleico; anhídrido cloromaleico; maleato de heptilo; ácido o anhídrido itacónico; ácido o anhídrido citracónico; fumarato de etilo; ácido fumárico; ácido mesacónico; maleato de etilisopropilo; fumarato de isopropilo; maleato de hexilmetilo; y anhídrido fenil maleico. Frecuentemente se usan anhídrido maleico, ácido maleico y ácido fumárico y los ésteres de alquilo inferior de los mismos.

Polímero funcionalizado con alcohol

El polímero puede comprender adicionalmente un grupo éster, normalmente de la reacción del grupo funcional que contiene carbonilo con un alcohol. Los alcoholes adecuados pueden contener 1 a 40 ó 6 a 30 átomos de carbono.

Ejemplos de alcoholes adecuados incluyen Oxo Alcohol® 7911, Oxo Alcohol® 7900 y Oxo Alcohol® 1100 de Monsanto; Alphanol® 79 de ICI; Nafol® 1620, Alfol® 610 y Alfol® 810 de Condea (ahora Sasol); Epal® 610 y Epal® 810 de Ethyl Corporation; Linevol® 79, Linevol® 911 y Dobanol® 25 L de Shell AG; Lial® 125 de Condea Augusta, Milán; Dehydax® y Lorol® de Henkel KGaA (ahora Cognis), así como Linopol® 7-11 y Acropol® 91 de Ugine Kuhlmann.

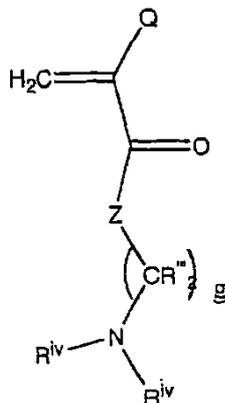
Polímero funcionalizado con nitrógeno

El polímero puede comprender adicionalmente un grupo que contiene nitrógeno. El polímero puede hacerse reaccionar/injertarse adicionalmente con un grupo que contiene nitrógeno para formar un polímero funcionalizado que contiene un grupo amina, amida o imida. Normalmente, el grupo que contiene nitrógeno reacciona con el grupo que contiene carbonilo lateral. Aminas adecuadas incluyen aminas alifáticas, aromáticas o no aromáticas.

El grupo funcional amina puede (i) estar unido a un grupo que contiene carbonilo lateral, por ejemplo, un ácido carboxílico para formar una funcionalidad imida o amida o (ii) la amina puede enlazarse directamente sobre el bloque de polímero olefinico (bloque A).

El grupo funcional amina puede derivarse de un monómero que contiene nitrógeno y/o una amina con un nitrógeno primario y/o secundario.

5 Ejemplos de monómeros que contienen nitrógeno adecuados incluyen (met)acrilamida o un monómero de (met)acrilato que contiene nitrógeno (en el que "(met)acrilato" o "(met)acrilamida" representa tanto los materiales acrílicos como metacrílicos). Normalmente, el compuesto que contiene nitrógeno comprende una (met)acrilamida o monómero de (met)acrilato que contiene nitrógeno y puede representarse mediante la fórmula:



10 en la que

Q es hidrógeno o metilo y, en una realización, Q es metilo;

Z es un grupo N-H u O (oxígeno);

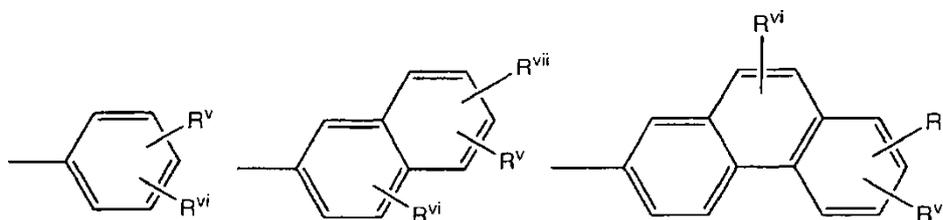
15 cada R''' es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 2 átomos de carbono y, en una realización, cada R''' es hidrógeno;

cada R^{IV} es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo que contiene 1 a 8 ó 1 a 4 átomos de carbono; y

g es un número entero de 1 a 6 y, en una realización, g es 1 a 3.

20 Ejemplos de monómeros que contienen nitrógeno adecuados incluyen N,N-dimetilacrilamida, N-vinilcarbonamidas (tales como N-vinil-formamida, N-vinilacetoamida, N-vinil-n-propionamidas, N-vinil-i-propionamidas, N-vinilhidroxiacetoamida, vinilpiridina, N-vinilimidazol, N-vinilpirrolidona, N-vinilcaprolactama, acrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, dimetilaminobutilacrilamida, metacrilato de dimetilaminopropilo, dimetilaminopropilacrilamida, dimetilaminopropilmetacrilamida, dimetilaminoetilacrilamida o mezclas de las mismas.

25 La amina puede ser aromática. Las aminas aromáticas incluyen aquellas que pueden representarse mediante la estructura general NH₂-Ar o T-NH-Ar, en la que T puede ser alquilo o aromático, Ar es un grupo aromático, incluyendo grupos aromáticos que contienen nitrógeno y grupos Ar que incluyen cualquiera de las siguientes estructuras:

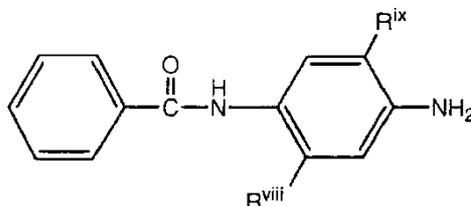


35 así como múltiples anillos aromáticos no condensados o enlazados. En estas y otras estructuras relacionadas, R^v, R^{vi} y R^{vii} pueden ser independientemente, entre otros grupos desvelados en el presente documento, -H, grupos alquilo C₁₋₁₈, grupos nitro, -NH-Ar, -N=N-Ar, -NH-CO-Ar, -OOC-Ar, -OOC-alquilo C₁₋₁₈, -COO-alquilo C₁₋₁₈, -OH, grupos -O-(CH₂CH₂O)_n-alquilo C₁₋₁₈ y -O-(CH₂CH₂O)_nAr (en la que n es 0 a 10).

40 Las aminas aromáticas incluyen aquellas aminas en las que un átomo de carbono de la estructura de anillo aromático se une directamente al nitrógeno del amino. Las aminas pueden ser monoaminas o poliaminas. El anillo aromático normalmente será un anillo aromático mononuclear (es decir, uno derivado de benceno), pero puede incluir anillos aromáticos condensados, especialmente aquellos derivados de naftaleno. Ejemplos de aminas aromáticas incluyen anilina, N-alquilanilinas tales como N-metilanilina y N-butilanilina, di-(para-metilfenil)amina, 4-aminodifenilamina, N,N-dimetilfenilendiamina, naftilamina, 4-(4-nitrofenilazo)anilina (naranja disperso 3), sulfametazina, 4-fenoxianilina, 3-nitroanilina, 4-aminoacetanilida (N-(4-aminofenil)acetamida), éster fenílico del

ácido 4-amino-2-hidroxi-benzoico (aminosalicilato de fenilo), N-(4-amino-fenil)-benzamida, diversas bencilaminas tales como 2,5-dimetoxibencilamina, 4-fenilazoanilina y versiones sustituidas de las mismas. Otros ejemplos incluyen para-etoxianilina, para-dodecilanilina, naftilamina sustituida con ciclohexilo y anilina sustituida con tienilo. Ejemplos de otras aminas aromáticas adecuadas incluyen compuestos aromáticos sustituidos con amino y aminas en las que el nitrógeno de la amina es una parte de un anillo aromático tal como 3-aminoquinolina, 5-aminoquinolina y 8-aminoquinolina. También se incluyen anillos aromáticos tales como 2-aminobencimidazol, que contiene un grupo amino secundario unido directamente al anillo aromático y un grupo amino primario unido al anillo del imidazol. Otras aminas incluyen N-(4-anilino-fenil)-3-aminobutanamida o 3-aminopropilimidazol. Otras aminas más incluyen 2,5-dimetoxibencilamina.

Aminas aromáticas adicionales y compuestos relacionados se desvelan en las patentes de EE.UU. 6.107.257 y 6.107.258; algunas de estas incluyen aminocarbazoles, benzoimidazoles, aminoindoles, aminopirroles, aminoindazolinonas, aminoperimidinas, mercaptotriazoles, aminofenotiazinas, aminopiridinas, aminopirrazinas, aminopirimidinas, piridinas, pirazinas, pirimidinas, aminotiadiazoles, aminotiotiadiazoles y aminobenzotriazoles. Otras aminas adecuadas incluyen 3-amino-N-(4-anilino-fenil)-N-isopropilbutanamida y N-(4-anilino-fenil)-3-((3-aminopropil)-(cocoalquil)amino)butanamida. Otras aminas aromáticas que pueden usarse incluyen diversos productos intermedios colorantes de amina aromática que contienen múltiples anillos aromáticos ligados por, por ejemplo, estructuras de amida. Ejemplos incluyen materiales de la estructura general



y variaciones isoméricas de las mismas, en las que R^{viii} y R^{ix} son independientemente grupos alquilo o alcoxi tales como metilo, metoxi o etoxi. En un caso, R^{viii} y R^{ix} son ambos $-OCH_3$ y el material se conoce como Fast Blue RR [n° CAS 6268-05-9].

En otro caso, R^{ix} es $-OCH_3$ y R^{viii} es $-CH_3$ y el material se conoce como Fast Violet B [99-21-8]. Cuando tanto R^{viii} como R^{ix} son etoxi, el material es Fast Blue BB [120-00-3]. La patente de EE.UU. 5.744.429 desvela otros compuestos de amina aromáticos, particularmente aminoalquilfenotiazinas. Los compuestos de amida de ácido sustituida N-aromática, tales como aquellos desvelados en la solicitud de patente de EE.UU. 2003/0030033 A1, también pueden usarse para los fines de la presente invención. Aminas aromáticas adecuadas incluyen aquellas en las que el nitrógeno de amina es un sustituyente en un compuesto carboxílico aromático, es decir, el nitrógeno no está hibridado sp^2 dentro del anillo aromático.

La amina aromática normalmente tendrá un grupo N-H capaz de condensarse con el grupo que contiene carbonilo lateral. Ciertas aminas aromáticas se usan comúnmente como antioxidantes. De particular importancia respecto a esto son las difenilaminas alquiladas tales como nonildifenilamina y dinonildifenilamina. Hasta el punto de que estos materiales se condensarán con la funcionalidad carboxílica de la cadena polimérica, también son adecuados para uso dentro de la presente invención. Sin embargo, se cree que los dos grupos aromáticos unidos al nitrógeno de la amina pueden conducir a impedimento estérico y reducción de la reactividad. Así, las aminas adecuadas incluyen aquellas que tienen un átomo de nitrógeno primario ($-NH_2$) o un átomo de nitrógeno secundario en el que uno de los sustituyentes hidrocarbilo es un grupo alquilo de cadena relativamente corta, por ejemplo, metilo. Entre tales aminas aromáticas están 4-fenilazoanilina, 4-aminodifenilamina, 2-aminobencimidazol y N,N-dimetilfenilendiamina. Algunas de estas y otras aminas aromáticas también pueden conferir rendimiento antioxidante a los polímeros, además de dispersancia y otras propiedades.

El componente de amina del producto de reacción puede comprender adicionalmente una amina que tiene al menos dos grupos N-H capaces de condensar con la funcionalidad carboxílica del polímero. Este material se denomina en lo sucesivo en el presente documento una "amina de enlace" ya que puede emplearse para enlazar juntos dos de los polímeros que contienen la funcionalidad ácido carboxílico. Se ha observado que materiales de mayor peso molecular pueden proporcionar un rendimiento mejorado, y éste es un método para aumentar el peso molecular del material. La amina de enlace puede ser tanto una amina alifática como una amina aromática; si es una amina aromática se considera que está además de y un elemento distintivo de la amina aromática descrita anteriormente que normalmente solo tendrá un grupo NH condensable o reactivo para evitar la reticulación excesiva de las cadenas poliméricas. Ejemplos de tales aminas de enlace incluyen etilendiamina, fenilendiamina y 2,4-diaminotolueno; otras incluyen propilendiamina, hexametilendiamina y otras, ω -polimetilendiaminas. La cantidad de funcionalidad reactiva en una amina de enlace tal puede reducirse, si se desea, por reacción con menos de la cantidad estequiométrica de un material de bloqueo tal como un anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo.

La amina puede comprender compuestos que contienen nitrógeno capaces de reaccionar directamente con un esqueleto polimérico. Ejemplos de aminas adecuadas incluyen N-p-difenilamina, 4-anilino-fenilmetacrilamida, 4-anilino-fenilmaleimida, 4-anilino-fenilitaconamida, ésteres de acrilato y metacrilato de 4-hidroxi-difenilamina, el producto de reacción de p-aminodifenilamina o p-alkilaminodifenilamina con metacrilato de glicidilo, el producto de reacción de p-aminodifenilamina con isobutiraldehído, derivados de p-hidroxi-difenilamina; derivados de fenotiazina, derivados vinílicos de difenilamina, o mezclas de los mismos.

El compuesto que contiene nitrógeno puede hacerse reaccionar directamente sobre el esqueleto polimérico injertando la amina sobre el esqueleto polimérico tanto (i) en una solución usando un disolvente como (ii) en condiciones de extrusión reactiva en presencia o ausencia de disolvente. El monómero funcional de amina puede injertarse sobre el esqueleto polimérico de múltiples maneras. El injerto puede tener lugar por un proceso térmico mediante una reacción "eno". El injerto puede tener lugar mediante una reacción de acilación de Friedel-Crafts. El injerto puede llevarse a cabo en disolución o en forma sólida mediante un iniciador por radicales libres. El injerto en disolución es un método bien conocido para producir polímeros injertados. En un proceso tal, los reactivos se introducen bien puros o bien como disoluciones en disolventes apropiados. Entonces, el producto polimérico deseado debe separarse algunas veces de los disolventes de reacción y/o impurezas mediante etapas de purificación apropiadas.

El compuesto que contiene nitrógeno puede hacerse reaccionar directamente sobre el esqueleto polimérico mediante un injerto catalizado por radicales libres del polímero en disolventes como benceno, t-butilbenceno, tolueno, xileno o hexano. La reacción puede llevarse a cabo a una temperatura elevada en el intervalo de 100 °C a 250 °C o 120 °C a 230 °C o 160 °C a 200 °C, por ejemplo, por encima de 160 °C, en un disolvente, tal como una disolución de aceite lubricante mineral que contiene por ejemplo, del 1 al 50 o del 5 al 40 % en peso basado en la disolución de aceite total inicial de dicho polímero y preferiblemente en un entorno inerte.

El peso molecular del polímero funcionalizado será correspondientemente algo mayor que los intervalos dados anteriormente para el polímero. Sin embargo, los pesos moleculares promedio en peso y en número para el polímero funcionalizado pueden estimarse fácilmente basándose en la cantidad y peso molecular de la amina o alcohol.

Aceite de viscosidad lubricante

La composición comprende un aceite de viscosidad lubricante. Tales aceites incluyen aceites naturales y sintéticos, aceites derivados de hidrocrackeo, hidrogenación e hidroacabado, aceites no refinados, refinados y re-refinados y mezclas de los mismos.

Los aceites no refinados son aquellos obtenidos directamente de una fuente natural o sintética generalmente sin (o con poco) tratamiento de purificación adicional.

Los aceites refinados son similares a los aceites no refinados, excepto que se han tratado adicionalmente en una o más etapas de purificación para mejorar una o más propiedades. Se conocen técnicas de purificación en la técnica e incluyen extracción con disolventes, destilación secundaria, extracción con ácido o base, filtración, percolación y similares.

Los aceites re-refinados también se conocen como aceites recuperados o reprocesados, y se obtienen por procesos similares a aquellos usados para obtener aceites refinados y frecuentemente se procesan adicionalmente mediante técnicas dirigidas a la eliminación de aditivos agotados y productos de degradación del aceite.

Los aceites naturales útiles en la preparación de los lubricantes de la invención incluyen aceites de animales, aceites vegetales (por ejemplo, aceite de ricino, aceite de manteca de cerdo), aceites minerales lubricantes tales como aceites de petróleo líquidos y aceites lubricantes minerales tratados con disolvente o tratados con ácido de los tipos parafínico, nafténico o mixto parafínico-nafténico y aceites derivados de carbón o esquisto o mezclas de los mismos.

Los aceites lubricantes sintéticos son útiles e incluyen aceites de hidrocarburo 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; alquil-bencenos (por ejemplo, dodecilbencenos, tetradecilbencenos, dinonilbencenos, di-(2-etilhexil)-bencenos); polifenilos (por ejemplo, bifenilos, terfenilos, polifenilos alquilados); difenil éteres alquilados y sulfuros de difenilo alquilados y los derivados, análogos y homólogos de los mismos o mezclas de los mismos.

Otros aceites lubricantes sintéticos incluyen ésteres líquidos de ácidos que contienen fósforo (por ejemplo, fosfato de tricresilo, fosfato de trioctilo y el dietil éster de ácido decanofosfónico) y tetrahidrofuranos poliméricos. Los aceites sintéticos pueden producirse mediante reacciones de Fischer-Tropsch y normalmente pueden ser hidrocarburos o ceras de Fischer-Tropsch hidroisomerizados. En una realización, los aceites pueden prepararse mediante un procedimiento sintético de gas-líquido de Fischer-Tropsch, así como otros aceites gas-líquido.

Los aceites de viscosidad lubricante también pueden definirse como se especifica en las Directrices de Intercambiabilidad de Aceite Base del Instituto de Petróleo Americano (API). Los cinco grupos de aceite base son los siguientes: Grupo I (contenido de azufre > 0,03 % en peso y/o < 90 % en peso de saturados, índice viscosidad 80-120); Grupo II (contenido de azufre ≤ 0,03 % en peso y ≥ 90 % en peso de saturados, índice de viscosidad 80-120); Grupo III (contenido de azufre ≤ 0,03 % en peso y ≥ de 90 % en peso de saturados, índice de viscosidad ≥ 120); Grupo IV (todas las polialfaolefinas (PAO)); y el Grupo V (todos los otros 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. Frecuentemente, el aceite de viscosidad lubricante es un aceite del Grupo I, Grupo II, Grupo III, Grupo IV de API o mezclas de los mismos. Alternativamente, el aceite de viscosidad lubricante es frecuentemente un aceite del Grupo I, Grupo II, Grupo III de API o mezclas de los mismos.

La composición lubricante puede estar en forma de un concentrado y/o un lubricante totalmente formulado. Si el polímero de la presente invención está en forma de un concentrado (que puede combinarse con aceite adicional para formar, en todo o en parte, un lubricante acabado), la relación de polímero con respecto al aceite de viscosidad lubricante y/o con respecto al aceite diluyente incluye los intervalos 1:99 a 99:1 en peso, o 80:20 a 10:90 en peso.

Otros aditivos de rendimiento

La composición comprende del 0 al 49 % de un aditivo de rendimiento. Los otros aditivos de rendimiento comprenden al menos uno de desactivadores metálicos, detergentes convencionales (detergentes preparados por procesos conocidos en la técnica), dispersantes, modificadores de la viscosidad, modificadores de la fricción, agentes antidesgaste, inhibidores de la corrosión, modificadores de la viscosidad dispersante, agentes de presión extrema, agentes anti-desgaste abrasivo, antioxidantes, inhibidores de espuma, desemulsionantes, reductores del punto de fluidez, agentes de hinchado y sellado y mezclas de los mismos. Normalmente, el aceite lubricante totalmente formulado contendrá uno o más de estos aditivos de rendimiento.

Dispersantes

Los dispersantes se conocen frecuentemente como dispersantes de tipo sin cenizas debido a que antes de la mezcla en una composición de aceite lubricante, no contienen metales formadores de ceniza y normalmente no contribuyen con ningún metal que forma ceniza cuando se añaden a un lubricante y dispersantes poliméricos. Los dispersantes de tipo sin ceniza se caracterizan por un grupo polar unido a una cadena de hidrocarburo de peso molecular relativamente alto. Dispersantes sin cenizas típicos incluyen alquenilsuccinimidas de cadena larga N-sustituidas. Los ejemplos de alquenilsuccinimidas de cadena larga N-sustituidas incluyen poliisobutilensuccinimida con un peso molecular promedio en número del sustituyente poliisobutileno en el intervalo 350 a 5000, o 500 a 3000. Los dispersantes de succinimida y su preparación se desvelan, por ejemplo, en la patente de EE.UU. 4.234.435. Los dispersantes de succinimida son normalmente la imida formada a partir de una poliamina, normalmente una poli(etilenamina).

En una realización, la invención comprende adicionalmente al menos un dispersante derivado de poliisobutilensuccinimida con un peso molecular promedio en número en un intervalo 350 a 5000, o 500 a 3000. La poliisobutilensuccinimida puede usarse sola o en combinación con otros dispersantes.

En una realización, la invención comprende adicionalmente al menos un dispersante derivado de poliisobutileno y una amina y óxido de cinc para formar un complejo de poliisobutilensuccinimida con cinc. El complejo de poliisobutilensuccinimida con cinc puede usarse solo o en combinación.

Otra clase de dispersantes sin ceniza son las bases de Mannich. Los dispersantes de Mannich son los productos de reacción de alquilfenoles con aldehídos (especialmente formaldehídos) y aminas (especialmente polialquilenpoliaminas). El grupo alquilo normalmente contiene al menos 30 átomos de carbono.

Los dispersantes también pueden tratarse posteriormente por métodos convencionales mediante una reacción con cualquiera de una variedad de agentes. Entre éstos están boro, urea, tiourea, dimercaptotiadizoles, disulfuro de carbono, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, anhídridos succínicos sustituidos con hidrocarburo, anhídrido maleico, nitrilos, epóxidos, compuestos de fósforo y/o compuestos metálicos.

El dispersante puede estar presente del 0 % en peso al 20 % en peso o del 0,1 % en peso al 15 % en peso, o del 0,1 % en peso al 10 % en peso, o del 1 % en peso al 6 % en peso, o del 7 % en peso al 12 % en peso de la composición lubricante.

Detergentes

La composición lubricante comprende opcionalmente adicionalmente otros detergentes neutros o sobrebasificados conocidos. Sustratos detergentes adecuados incluyen fenatos, fenatos que contienen azufre, sulfonatos, salixaratos, salicilatos, ácido carboxílico, ácido fosforoso, ácido mono- y/o di-tiofosfórico, alquilfenol, compuestos de alquilfenol acoplados con azufre o saligeninas. Diversos detergentes sobrebasificados y sus métodos de preparación se

describen con mayor detalle en numerosas publicaciones de patente que incluyen el documento W02004/096957 y las referencias citadas en el mismo.

5 El detergente puede estar presente del 0 % en peso al 10 % en peso o del 0,1 % en peso al 8 % en peso, o del 1 % en peso al 4 % en peso, o mayor del 4 al 8 % en peso.

Antioxidantes

10 Los compuestos antioxidantes son conocidos e incluyen, por ejemplo, definas sulfuradas, difenilaminas, fenoles con impedimentos esféricos, compuestos de molibdeno (tales como ditiocarbamatos de molibdeno) y mezclas de los mismos. Los compuestos antioxidantes pueden usarse solos o en combinación. El antioxidante puede estar presente en intervalos del 0 % en peso al 20 % en peso o del 0,1 % en peso al 10 % en peso, o del 1 % en peso al 5 % en peso, de la composición lubricante.

15 El antioxidante de fenol con impedimentos estéricos frecuentemente contiene un grupo butilo secundario y/o butilo terciario como grupo que produce los impedimentos estéricos. El grupo fenol está frecuentemente sustituido adicionalmente con un grupo hidrocarbilo y/o un grupo de puente unido a un segundo grupo aromático. Ejemplos de antioxidantes de fenol con impedimentos estéricos adecuados incluyen 2,6-di-terc-butilfenol, 4-metil-2,6-di-terc-butilfenol, 4-etil-2,6-di-terc-butilfenol, 4-propil-2,6-di-terc-butilfenol o 4-butil-2,6-di-terc-butilfenol o 4-dodecil-2,6-di-terc-butilfenol. En una realización, el antioxidante de fenol con impedimentos estéricos es un éster y puede incluir, por ejemplo, Irganox™ L-135 de Ciba. Una descripción más detallada de la química de un antioxidante de fenol con impedimentos esféricos que contiene éster adecuado se encuentra en la patente de EE.UU. 6.559.105.

25 Ejemplos adecuados de ditiocarbamatos de molibdeno que pueden usarse como antioxidantes incluyen materiales comerciales comercializados con los nombres comerciales Molyvan 822™ y Molyvan™ A de R. T. Vanderbilt Co., Ltd. y Adeka Sakura-Lube™ S-100, S-165 y S-600 de Asahi Denka Kogyo K. K y mezclas de los mismos.

Modificadores de la viscosidad

30 Aunque los polímeros de la presente invención pueden servir de modificadores de la viscosidad, también pueden estar presentes modificadores de la viscosidad adicionales de otros tipos. Tales modificadores de la viscosidad son materiales bien conocidos e incluyen gomas de estireno-butadieno hidrogenadas, copolímeros de etileno-propileno, polímeros de estireno-isopreno hidrogenados, polímeros de radical isopreno hidrogenado, poli(met)acrilatos (frecuentemente polialquilmetacrilatos), polialquilestirenos, poliolefinas y ésteres de copolímeros de anhídrido maleico-estireno o mezclas de los mismos. Tales modificadores de la viscosidad adicionales pueden estar presentes en intervalos que incluyen del 0 % en peso al 15 % en peso, o del 0,1 % en peso al 10 % en peso, o del 1 % en peso al 5 % en peso de la composición lubricante.

Agentes antidesgaste

40 La composición lubricante opcionalmente comprende adicionalmente al menos un agente antidesgaste distinto. El agente antidesgaste puede estar presente en intervalos que incluyen del 0 % en peso al 15 % en peso o del 0,1 % en peso al 10 % en peso, o del 1 % en peso al 8 % en peso de la composición lubricante. Ejemplos de agentes antidesgaste adecuados incluyen ésteres de fosfato, olefinas sulfuradas, aditivos antidesgaste sin cenizas que contienen azufre y dihidrocarbilditiofosfatos metálicos (tales como dialquilditiofosfatos de cinc), compuestos que contienen tiocarbamato, tales como ésteres de tiocarbamato, amidas de tiocarbamato, éteres tiocarbámicos, tiocarbamatos acoplados con alquileo y bis(S-alquilditiocarbamil)disulfuros.

50 Los compuestos que contienen ditiocarbamato pueden prepararse haciendo reaccionar un ácido ditiocarbamato o sal con un compuesto insaturado. Los compuestos que contienen ditiocarbamato también pueden prepararse haciendo reaccionar simultáneamente una amina, disulfuro de carbono y un compuesto insaturado. Generalmente, la reacción se produce a una temperatura de 25 °C a 125 °C. Las patentes de EE.UU. 4.758.362 y 4.997.969 describen compuestos de ditiocarbamato y métodos de preparación de los mismos.

55 Ejemplos de olefinas adecuadas que pueden sulfurarse para formar una olefina sulfurada incluyen propileno, butileno, isobutileno, penteno, hexano, hepteno, octano, noneno, deceno, undeceno, dodeceno, undecilo, trideceno, tetradeceno, pentadeceno, hexadeceno, heptadeceno, octadeceno, octadeceno, nonadeceno, eicoseno o mezclas de los mismos. En una realización, hexadeceno, heptadeceno, octadeceno, octadeceno, nonadeceno, eicoseno o mezclas de los mismos y sus dímeros, trímeros y tetrámeros son olefinas especialmente útiles. Alternativamente, la olefina puede ser un aducto de Diels-Alder de un dieno tal como 1,3-butadieno y un éster insaturado, tal como acrilato de butilo.

65 Otra clase de olefina sulfurada incluye ácido grasos y sus ésteres. Los ácidos grasos se obtienen frecuentemente a partir de aceite vegetal o aceite animal; y normalmente contienen de 4 a 22 átomos de carbono. Ejemplos de ácidos grasos adecuados y sus ésteres incluyen triglicéridos, ácido oleico, ácido linoleico, ácido palmitoleico o mezclas de los mismos. Frecuentemente, los ácidos grasos se obtienen a partir de aceite de manteca de cerdo, resina líquida,

aceite de cacahuete, aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de semilla de girasol o mezclas de los mismos. En una realización, los ácidos grasos y/o ésteres se mezclan con olefinas.

5 En una realización alternativa, el agente antidesgaste sin cenizas pueden ser un monoéster de un poliol y un ácido carboxílico alifático, frecuentemente un ácido que contiene 12 a 24 átomos de carbono. Frecuentemente, el monoéster de un poliol y un ácido carboxílico alifático está en forma de una mezcla con un aceite de girasol o similares, que puede estar presente en la mezcla del modificador de la fricción incluyen del 5 al 95 y en otras realizaciones del 10 al 90 o del 20 al 85 o del 20 al 80 por ciento en peso de dicha mezcla. Los ácidos carboxílicos alifáticos (especialmente un ácido monocarboxílico) que forman los ésteres son aquellos ácidos que contienen normalmente 12 a 24 o 14 a 20 átomos de carbono. Ejemplos de ácidos carboxílicos incluyen ácido dodecanoico, 10 ácido esteárico, ácido láurico, ácido behénico y ácido oleico.

15 Los polioles incluyen dioles, trioles y alcoholes con mayores números de grupos OH alcohólicos. Los alcoholes monovalentes incluyen etilenglicoles que incluyen di-, tri- y tetraetilenglicoles; propilenglicoles que incluyen di-, tri- y tetrapropilenglicoles; glicerol; butanodiol; hexanodiol; sorbitol; arabitol; manitol; sacarosa; fructosa; glucosa; ciclohexanodiol; eritritol; y pentaeritritoles, que incluyen di- y tripentaeritritol. Frecuentemente, el poliol es dietilenglicol, trietilenglicol, glicerol, sorbitol, pentaeritritol o dipentaeritritol.

20 El monoéster disponible en el mercado conocido como "monooleato de glicerol" se cree que incluye 60 ± 5 por ciento en peso de las especies químicas monooleato de glicerol, junto con 35 ± 5 por ciento de dioleato de glicerol y menos del 5 por ciento del trioleato y ácido oleico. Las cantidades de los monoésteres descritos anteriormente se calculan basándose en la cantidad real corregida de monoéster de poliol presente en cualquier mezcla tal.

25 Agentes antidesgaste abrasivos

La composición lubricante también puede contener un agente antidesgaste abrasivo. Se cree que los compuestos de agente antidesgaste abrasivo disminuyen el desgaste adhesivo y frecuentemente son compuestos que contienen azufre. Normalmente, los compuestos que contienen azufre incluyen sulfuros orgánicos y polisulfuros, tales como dibencildisulfuro, bis-(clorobencil)disulfuro, tetrasulfuro de dibutilo, polisulfuro de di-terc-butilo, éster metílico sulfurado de ácido oleico, alquilfenol sulfurado, dipenteno sulfurado, terpeno sulfurado, aductos de Diels-Alder sulfurados, N,N-dialquilditiocarbamatos de alquilsulfenilo, el producto de reacción de poliaminas con ésteres de ácido polibásico, ésteres de clorobutilo de ácido 2,3-dibromopropoxiisobutírico, ésteres acetoximetílicos de ácido dialquilditiocarbámico y aciloxialquil éteres de ácidos xantogénicos y mezclas de los mismos.

35 Agentes de presión extrema

Los agentes de presión extrema (EP) que son solubles en el aceite incluyen agentes EP que contienen azufre y cloroazufre, agentes EP de hidrocarburo clorado y agentes EP de fósforo. Ejemplos de tales agentes EP incluyen cera clorada; sulfuros y polisulfuros orgánicos tales como dibencildisulfuro, bis-(clorobencil)disulfuro, tetrasulfuro de dibutilo, éster metílico sulfurado de ácido oleico, alquilfenol sulfurado, dipenteno sulfurado, terpeno sulfurado y aductos de Diels-Alder sulfurados; hidrocarburos fosfosulfurados tales como el producto de reacción de sulfuro de fósforo con turpentina u oleato de metilo; ésteres de fósforo tales como fosfitos de dihidrocarburo y trihidrocarburo, por ejemplo, fosfito de dibutilo, fosfito de diheptilo, fosfito de dicitlohexilo, fosfito de pentilfenilo; fosfito de dipentilfenilo, fosfito de tridecilo, fosfito de diestearilo y fosfito de fenol sustituido con polipropileno; tiocarbamatos metálicos tales como dioctilditiocarbamato de cinc y diácido heptilfenol de bario; las sales de cinc de un ácido fosforoditioico; sales de amina de ácidos alquil y dialquilsulfónicos que incluyen, por ejemplo, la sal amina del producto de reacción de un ácido dialquilditiofosfórico con óxido de propileno; y mezclas de los mismos.

50 Otros aditivos

Otros aditivos de rendimiento tales como inhibidores de la corrosión incluyen aquellos descritos en los párrafos 5 a 8 de la solicitud WO-A-2006/047486 (presentada el 25 de octubre de 2004 siendo McAtee y Boyer los inventores citados), octanoato de octilamina, productos de condensación de ácido o anhídrido dodecenilsuccínico y un ácido graso tal como ácido oleico con una poliamina. En una realización, los inhibidores de la corrosión incluyen el inhibidor de la corrosión Synalox®. El inhibidor de la corrosión Synalox es normalmente un homopolímero o copolímero de óxido de propileno. El inhibidor de la corrosión Synalox® se describe en más detalle en un folleto de producto con n° de formulario 118-01453-0702 AMS, publicado por The Dow Chemical Company. El folleto de producto se titula "SYNALOX Lubricants, High-Performance Polyglycols for Demanding Applications".

60 Los desactivadores metálicos incluyen derivados de benzotriazoles, derivados de dimercaptotriazoles, 1,2,4-triazoles, bencimidazoles, 2-alquilditiobencimidazoles o 2-alquilditiobenzotriazoles; inhibidores de espuma que incluyen copolímeros de acrilato de etilo y 2-etilhexilacrilato y opcionalmente acetato de vinilo; desemulsionantes que incluyen fosfatos de trialquilo, polietilenglicoles, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno y polímeros de (óxido de etileno-óxido de propileno); reductores del punto de fluidez incluyendo ésteres de anhídrido maleico-estireno, polimetacrilatos, poliácridatos o poliácridamidas y modificadores de la fricción que incluyen derivados de ácido graso tales como aminas, ésteres, epóxidos, imidazolininas grasas, productos de condensación de ácidos carboxílicos y

polialquilen-poliaminas y también pueden usarse sales de amina de ácidos alquilfosfóricos en la composición lubricante. Los modificadores de la fricción pueden estar presentes en intervalos que incluyen del 0 % en peso al 10 % en peso o del 0,1 % en peso al 8 % en peso, o del 1 % en peso al 5 % en peso de la composición lubricante.

5 Aplicación industrial

El polímero de la invención es adecuado para cualquier composición lubricante. El polímero puede emplearse como un modificador de la viscosidad y/o un modificador de la viscosidad dispersante (frecuentemente denominado un DVM).

10 En una realización, el polímero de la invención proporciona al menos uno de rendimiento de modificación de viscosidad aceptable, rendimiento dispersante aceptable y manipulación de hollín y lodo aceptable. Cuando el polímero de la invención se usa en una composición lubricante de aceite para motor, proporciona adicionalmente normalmente un rendimiento económico de combustible aceptable o una manipulación de hollín y lodo aceptable.

15 En una realización para el rendimiento económico del combustible, el polímero comprende una amina aromática.

En una realización para manipulación de hollín y lodo aceptable, el polímero comprende una amina no aromática.

20 Ejemplos de un lubricante incluyen un aceite de motor para un motor de combustión interna de 2 tiempos o de 4 tiempos, un aceite para engranajes, un aceite de transmisión automática, un fluido hidráulico, un aceite para turbinas, un fluido para trabajar metales o un aceite de circulación.

25 En una realización, el motor de combustión interna puede ser un motor diésel, un motor de gasolina, un motor de gas natural o un motor mixto de gasolina/alcohol. En una realización, el motor de combustión interna es un motor diésel y en otra realización es un motor de gasolina.

30 El motor de combustión interna puede ser un motor de 2 tiempos o de 4 tiempos. Los motores de combustión interna adecuados incluyen motores diésel marinos, motores de pistón de aviación, motores diésel de baja carga y motores de automóvil y de camión.

35 La composición lubricante para un motor de combustión interna puede ser adecuada para cualquier lubricante de motor independientemente del contenido de azufre, fósforo o cenizas sulfatadas (ASTM D-874). El contenido de azufre del aceite lubricante de motor puede ser del 1 % en peso o menor, o del 0,8 % en peso o menor o del 0,5 % en peso o menor o del 0,3 % en peso o menor. El contenido de fósforo puede ser del 0,2 % en peso o menor, o del 0,1 % en peso o menor, o del 0,085 % en peso o menor, o incluso del 0,06 % en peso o menor, el 0,055 % en peso o menor, o el 0,05 % en peso o menor. El contenido de cenizas sulfatadas total puede ser del 2 % en peso o menor, o del 1,5 % en peso o menor, o del 1,1 % en peso o menor, o del 1 % en peso o menor, o del 0,8 % en peso o menor, o del 0,5 % en peso o menor.

40 En una realización, la composición de lubricante es un aceite de motor, en la que la composición lubricante tiene (i) un contenido de azufre del 0,5 % en peso o menor, (ii) un contenido de fósforo del 0,1 % en peso o menor y (iii) un contenido de cenizas sulfatadas del 1,5 % en peso o menor.

45 En una realización, la composición lubricante es adecuada para un motor de combustión interna diésel marino de 2 tiempos o de 4 tiempos. En una realización, el motor de combustión diésel marino es un motor de 2 tiempos. El polímero de la invención puede añadirse a una composición de lubricante diésel marino del 0,01 al 20 % en peso, o del 0,05 al 10 % en peso, o del 0,1 al 5 % en peso.

50 En varias realizaciones, una composición lubricante adecuada comprende aditivos presentes en una base activa en los intervalos mostrados en la Tabla 1a y 1b.

Tabla 1a

	Realizaciones (% en peso de la composición lubricante)			
	A	B	C	D
Polímero no funcionalizado	0,01-50	0,1-40	0,3-30	0,5-20
Otros aditivos de rendimiento	0-49	0,01-45	0,3-30	1,5-20
Aceite de viscosidad lubricante	1-99,99	15-99,89	40-99,4	60-98

55

Tabla 1b (fuera de alcance de la invención)

	Realizaciones (% en peso de lubricante)			
	A	B	C	D
Polímero no funcionalizado	0,01-25	0,1-20	0,3-10	0,5-5
Otros aditivos de rendimiento	0-49	0,01-45	0,3-30	1,5-20
Aceite de viscosidad lubricante	26-99,99	35-99,89	40-99,4	45-98

5 Los siguientes ejemplos proporcionan una ilustración de la invención. Estos ejemplos no son exhaustivos y no pretenden limitar al alcance de la invención.

Ejemplos

10 Como se usa en el presente documento a continuación, el copolímero de estireno-butadieno tiene un contenido de grupo vinilo (antes de la hidrogenación) en los bloques de butadieno de entre el 40 y el 65 % en moles.

Copolímero de estireno-butadieno funcionalizado con anhídrido maleico

15 (fuera del alcance de la invención)

20 Se prepara un copolímero de estireno-butadieno funcionalizado con anhídrido maleico mediante el proceso descrito a continuación. La resina de estireno-butadieno hidrogenada ("SBR") se añade a t-butilbenceno caliente (120 °C) (10 ml/g_{SBR}) en un matraz rebordeado con una tapa de 5 bocas (con junta) y equipado con entrada de nitrógeno para un flujo de nitrógeno de 470 cm³/min (o 1 SCFH de nitrógeno), agitador superior y guía de agitador, embudo de goteo, condensador de agua de doble pared y sonda de temperatura de inmersión con agitación (50 rpm) con nitrógeno hasta que se disolvió. El anhídrido maleico se añade después (en una cantidad adecuada para proporcionar la incorporación mostrada en la Tabla 2; normalmente 1 g proporcionará 0,4 g injertado sobre el polímero) y se agitó (400 rpm) y la mezcla se calienta a 130 °C. El embudo de adición se carga con peróxido de di(t-butilo) (relación molar 1:3 de iniciador con respecto a anhídrido maleico) en t-butilbenceno (2,5 ml/g_{SBR}) y se añadió gota a gota a la disolución caliente durante 60 minutos. La reacción se agita durante 3 horas más y aproximadamente el 65-70 % del disolvente inicial se elimina gradualmente al vacío durante 2 horas de 7 a 95 kPa (0,07 a 0,95 bar o 2-28" de Hg a 130 °C) y se enfría a temperatura ambiente. La mezcla de reacción se trata con tolueno (1,25 m/g_{SBR}) y se enfría en un baño de butanol-CO₂ (-30 min). La disolución de tolueno se añade gradualmente a metanol:isopropanol frío (-40 °C) (1:1, 2,5 ml/g_{SBR}) con agitación constante y el precipitado blanco resultante se filtra a vacío y se seca en el filtro a vacío durante 2 horas. Las mezclas se secan a vacío a 50 °C hasta que no se observa más pérdida de peso. Los ejemplos específicos se preparan usando el método descrito anteriormente en combinación con los datos mostrados en la Tabla 2. Se observa que los polímeros ligeramente reticulados obtenidos de las reacciones implican altas cargas de iniciador (por ejemplo, con un injerto diana del 3 % en peso al 5 % en peso de anhídrido maleico (MAA) con una relación MAA:iniciador de 1:2) en las preparaciones de laboratorio iniciales son más lentos de disolver en aceite y normalmente requieren mezcla y/o calentamiento prolongado.

Tabla 2

Ejemplo preparativo	Iniciador (relación molar)	Disolvente, Temp (°C)	Conc de SBR g/ml	TAN (mg de KOH/g)	Peso de MAA en SBR	Eficiencia del injerto de MAA (%)
1	3:1 (MAA:BPO)	PhCl, 115	0,037	9,18	0,80	18
2	2:1 (MAA:tBuO2)	PhCl, 130	0,043	27,42	2,38	48
3	2:1 (MAA:tBuO2)	tBuPh, 150	0,086	39,56	3,44	69
4	2:1 (MAA:BuO2)	tBuPh, 150	0,117	20,53	1,79	36
5	3:1 (MAA:tBuO2)	tBuPh,	0,080	20,11	1,76	35
6	3:1 (MAA:tBuO2)	tBuPh, 130	0,080	18,84	1,65	28
7	2:1 (MAA:tBuO2)	PhCl, 130	0,080	43,96	3,84	64
8	2:1 (MAA:tBuO2)	tBuPh, 130	0,080	13,61	1,19	40

Ejemplo preparativo	Iniciador (relación molar)	Disolvente, Temp (°C)	Conc de SBR g/ml	TAN (mg de KOH/g)	Peso de MAA en SBR	Eficiencia del injerto de MAA (%)
9	2:1 (MAA:tBuO ₂)	tBuPh, 130	0,083	12,06	1,05	35
10	3:1 (MAA:tBuO ₂)	tBuPh, 130	0,080	29,67	2,59	37

En la que tBuO₂ es peróxido de terc-butilo, tBuPh es terc-butilbenceno, PhCl es clorobenceno, SBR es copolímero de estireno-butadieno, BPO es peróxido de benzoilo y MAA es anhídrido maleico.

5 Ejemplos preparativos 11 a 20: Copolímeros funcionalizados con amina

(fuera del alcance de la invención)

Los copolímeros de estireno-butadieno funcionalizados con anhídrido maleico (preparados a partir de un injerto en disolución de anhídrido maleico) pueden hacerse reaccionar adicionalmente con una amina. A continuación se describe el proceso para preparar un polímero funcionalizado con amina. Se añade SBR-g-MAA hidrogenado al aceite base (por ejemplo, Nexbase™ 3050) (89 % en peso) calentado a 150 °C en un matraz rebordeado/con tapa de cinco bocas y junta, equipado con una entrada de nitrógeno (470 cm³/min, 1 SCFH de nitrógeno, sin subsuperficie), agitador superior, guía de agitador y sonda de temperatura de inmersión. La disolución del aceite polimérico se calienta durante un mínimo de 2,5 horas. Se añaden 4-aminodifenilamina (ADPA, 1:1, C=O:N) y un tensioactivo anfótero (1 % en peso) como suspensión en tolueno durante un periodo de 5 minutos y se agita durante un mínimo de 18 horas. El recipiente está equipado con un tubo de adición de inmersión y después se añade DMAPA (dimetilaminopropilamina) (1:0,15, C=O:N) en tolueno y antes de agitar durante 2 horas. El recipiente está equipado para destilación a vacío y se destilan dos componentes volátiles a 160 °C y 95 kPa (0,95 bar o 28" de Hg). El aceite/gel viscoso resultante se enfría a 100 °C y se transfiere mientras está caliente. Se preparan ejemplos específicos usando el proceso descrito anteriormente y la información contenida en la Tabla 3. En algunos casos, polímeros con ácido/anhídrido residual mayor al esperado tienen peor solubilidad en el aceite.

Tabla 3

Ejemplo preparativo	Imidación	Aceite (% en peso)	Tensioactivo (% en peso)	Injerto de MAA (%)	TBN	TAN
11	ADPA	90	0	0,80	-	0,37
12	ADPA	90	0	2,38	1,2	0,69
13	ADPA	90	0	1,76	0,50	0,54
14	DO3-ADPA (1:1)	90	0	1,65	0,38	2,14
15	ADPA	90	0	1,19	0	0,34
16	ADPA	89,1	1	1,05	0	2,60
17	DO3	90	0	1,05	0,5	0,92
18	DO3	89,1	1	1,05	1,62	3,57
19	ADPA	89	1	2,59	0,55	3,19
20	ADPA	90	0	5,0		

En la que ADPA es 4-aminodifenilamina; DO3 es naranja disperso 3.

Ensayo de reología

Se evalúan una serie de muestras preparadas anteriormente en un ensayo de reología de aceite de drenaje. Las muestras se analizan usando el ensayo de reología de oscilación con un reómetro AR500™ de TA Instruments en modo de oscilación. La geometría del ensayo es una placa superior plana de 40 mm y la muestra se pone directamente sobre la placa peltier plana de temperatura variable del reómetro. Las muestras se someten a cizalla previamente durante 30 segundos a una tensión de cizalla de 0,080 Pa para asegurar que todas las muestras tienen un historial de cizalla inicial similar. Se permite que las muestras se equilibren durante 5 minutos antes de iniciar el ensayo de oscilación. Las muestras se equilibran durante 1 minuto adicional entre cada etapa de temperatura. La evaluación de la muestra se realiza con un ensayo de barrido de temperatura a una tensión constante de 0,06, cubriendo el intervalo de temperatura de 40 °C a 150 °C con medidas tomadas en un total de 30 puntos. G' es el módulo elástico o de almacenamiento y se define en más detalle en The Rheology Handbook, Thomas G. Mezger (editado por Ulrich Zoll), publicado por Vincentz, 2002, ISBN 3-87870-745-2, pág. 117. Generalmente, se obtienen mejores resultados para muestras con un menor valor de G'. Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Ejemplo preparativo	Velocidad de tratamiento (% en peso)	Temp pico	$\Delta G'$	$G'_{(M\acute{a}x)}$ (Pa)	Relaci3n de G'	Relaci3n de $\Delta G'$
Aceite de drenaje	0,00	100,7	3,31	3,76	1,00	1,00
11	0,50	119,7	1,55	2,15	0,57	0,47
13	0,50	89,3	3,99	4,53	0,91	0,89
13	1	108,3	0,41	0,96	0,19	0,09
16	0,50	55,2	0,22	1,50	0,40	0,07
16	1	100,7	10,79	1,53	0,31	0,17
20	1	n/a	~0	1,51	0,30	0

en la que

- 5 $G'_{(M\acute{a}x)}$ se refiere a la medida del valor de G' pico mostrado por la muestra durante el experimento de reología de barrido de temperatura;
 $\Delta G'$ se refiere a la medida de la altura del pico de G' obtenido durante la reología del barrido de temperatura restando el valor de G' del mínimo antes del pico del valor de $G'_{(M\acute{a}x)}$;
 10 la relaci3n de G' se refiere a una relaci3n de $G'_{m\acute{a}x}$ de una especie candidata con respecto a la del aceite de referencia equivalente para proporcionar una medida normalizada de reducci3n en la acumulaci3n de estructura; y
 la relaci3n de $\Delta G'$ se refiere a un cambio en $\Delta G'$ entre el candidato y el aceite de referencia equivalente.

15 Un valor de aceite de drenaje contaminado con hollín representativo se ha incluido como medida inicial. El aceite de drenaje contaminado con hollín se analiza antes de cada muestra para permitir el c\`alculo de la relaci3n de G' (relaci3n de aceite de drenaje contaminado con hollín y aceite contaminado con hollín que contiene relaci3n de $G'_{(M\acute{a}x)}$ de DVM).

20 Los resultados obtenidos para el ensayo de selecci3n reol3gica indican que el polímero reduce la acumulaci3n de estructura contaminada con hollín con respecto al aceite de drenaje sin tratar.

Composiciones lubricantes

25 Las composiciones lubricantes contienen un modificador de la viscosidad (definido en la presente invenci3n o un ejemplo comparativo de referencia (copolímero olefínico)) y un paquete aditivo. Se a\`nade un paquete aditivo que contiene detergentes dispersantes y dialquilditiofosfato de cinc, antioxidantes, reductores del punto de vertido, modificadores de la fricci3n, inhibidores de la corrosi3n y compatibilizadores a las formulaciones lubricantes en la Tabla 5.

30 Tabla 5

	Composiciones lubricantes (% en peso)					
	EC1	EJ1	EC2	EJ2	EC3	EJ3
Copolímero olefínico (10 % en peso en aceite base)	4,0	-	8,5	-	7,3	-
Copolímero de estireno-butadieno (10 % en peso en aceite base)	-	6,0	-	14,5		14,0
Aceite de viscosidad lubricante (base aceite 1)	40,4	40,9	46,2	41,0	47,4	37,6
Aceite de viscosidad lubricante (base aceite 2)	44,3	42	34,0	33,3	34,0	37,6
	Composici3n lubricante - Datos analíticos					
CCS a -30 °C	5670	5200	6180	5540	5650	5730
KV100	9,21	8,92		12,97	10,79	13,7
HTHS	2,90	2,82		3,55	3,28	3,56
F3sforo TH (ppm)	77	770	770	770	770	750
Azufre TH (%)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21
Contenido de cenizas sulfatadas TH (% en peso)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,76
TBN TH	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,8

en la que el superíndice TH representa valores te3ricos para el contenido de f3sforo y azufre y CE1, CE2 y CE3 son los Ejemplos 1 a 3 respectivamente. KV100 es la viscosidad cinemática a 100 °C; HTHS es una medida de alta

cizalla a alta temperatura como se determina por CEC-L-36-A-90; y CCS es la viscosidad del simulador de arranque en frío, en centipoise.

Ensayo 1: CEC-L-51-A-98

5 Las formulaciones de lubricante del Ejemplo Comparativo 1 y el Ejemplo 1 se ensayan ambas en un ensayo de motor OM602A. El procedimiento de ensayo es CEC-L-51-A-98 como se indica para las secuencias de aceite ACEA (Asociación de Fabricantes de Automóviles Europeos). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.

10 Tabla 6

Motor OM602A	Requisitos de la especificación				
	Límites ACEA C3	MB229.31	MB229.51	EC1	EJ1
Desgaste de leva promedio (µm)	≤ 45	≤ 45	≤ 45	54,8	3,7
Aumento KV40 (%)	≤ 70	≤ 70	≤ 60	51,9	45,6
Desgaste del cilindro (µm)	≤ 15	≤ 15	≤ 15	9,3	7,8
Pulido de camisa (%)	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 3,0	1,0	1,6
Calidad del pistón	-	≥ 24	≥ 26	22,6	29,5
Calidad del lodo	-	≥ 8,9	≥ 9,0	9,0	9,4

en la que MB229.31 y MB229.51 son especificaciones de Mercedes Benz.

15 Los resultados del ensayo para el motor OM602A indican que la inclusión del polímero en una composición lubricante proporciona a la composición un resultado de menor desgaste de leva promedio y mejoras en el control de hollín, lodo y depósitos.

Ensayo 2: Ensayo de motor TDi de Volkswagen

20 El Ejemplo Comparativo 2 y el Ejemplo 2 se evaluaron ambos en un motor TDi de Volkswagen™. El procedimiento de ensayo sigue los métodos PV1452 y CEC L-78-T-99 como se indica en las secuencias de aceite ACEA. Normalmente se sabe que aumentar la cantidad de polímero en una composición lubricante produce una limpieza reducida del pistón. Los resultados obtenidos para el ensayo se presentan en la Tabla 7.

25 Tabla 7

	Requisitos de la especificación ACEA C3	EC2	EJ2
Limpieza del pistón (calidad)	-	61	68
Agarrotamiento del anillo promedio para 8 anillos (ASF)	≤ 1,2	0	0
Agarrotamiento del anillo máximo 1 (ASF)	≤ 2,5	0	0
Agarrotamiento del anillo máximo 2 (ASF)	≤ 0,0	0	0

Los resultados demuestran que el polímero puede añadirse a una composición lubricante a un mayor porcentaje en peso sin tener un efecto perjudicial sobre la limpieza del pistón.

30 Ensayo 3: Ensayo de motor DV4 de Peugeot

El Ejemplo Comparativo 3 y el Ejemplo 3 se realizan en el DV4 de Peugeot por el procedimiento CEC-L-0 93 y las secuencias de aceite ACEA. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 8.

35 Tabla 8

Motor DV4 de Peugeot	Límites ACEA C3	EC3	EJ3
Aumento de viscosidad absoluto (cSt)	≤ 9,2	16,4	3,37

Los resultados indican que el polímero en una composición lubricante tiene un control de hollín aceptable y provoca un menor aumento de viscosidad relacionada con hollín que el ejemplo comparativo.

40 Ensayo 4: Coquizador en panel

Se prepara una serie de composiciones lubricantes (Ejemplos 4 y 5; y Ejemplos comparativos 4 a 8) mezclando un polímero y otros aditivos de rendimiento en un aceite de viscosidad lubricante. La diferencia entre los ejemplos y

ejemplos Comparativos son (i) el polímero modificador de la viscosidad y (ii) el contenido de azufre, fósforo y cenizas sulfatadas. Los Ejemplos comparativos 4 y 7 (EC4 y EC7) tienen un modificador de la viscosidad de copolímero olefínico; los Ejemplos comparativos 5 y 8 (EC5 y EC8) tienen un polímero de estireno-isopreno convencional; los Ejemplos 4 y 5 (EJ4 y EJ5) tienen un polímero de estireno-butadieno como se ha definido en el presente documento.

5 El "Aceite de motor SAPS inferior" tiene un contenido de fósforo del 0,1 % en peso o menor, un contenido de azufre del 0,5 % en peso o menor y un contenido de cenizas sulfatadas del 1,5 % en peso o menor. El "Aceite de motor SAPS superior" tiene un contenido de azufre, fósforo y cenizas sulfatadas superior al 0,1 %, en peso, superior al 0,5 % en peso y superior al 1,5 % en peso, respectivamente.

10 Las composiciones lubricantes se prueban en un coquizador en panel calentado a 325 °C, con una temperatura del cárter de 95 °C y un ciclo de evaporación/calcinación de 45 s/45 s. El flujo de aire es 350 ml/min, con una velocidad del eje de 1000 rpm y el ensayo dura 4 horas. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9

	Aceite de motor SAPS superior			Aceite de motor SAPS inferior		
	CE4	EJ4	CE6	CE7	EJ5	CE8
depósitos (mg)	62,7	51,7	62,3	35	31,1	35
clasificación	29	32	26	30	43	35

15 Los resultados obtenidos indican que el polímero en las composiciones lubricadas con diferentes niveles de ha mejorado el control de depósito a alta temperatura en comparación con los ejemplos comparativos.

Ensayo 5: ASTM D5293

20 El Ejemplo 6 y el Ejemplo comparativo 8 son composiciones lubricantes 5W-30 y se evalúan usando el método de ensayo D5293. Ambos ejemplos contienen el 8,1 % en peso de un paquete de rendimiento (que contiene dispersantes, antioxidantes, detergentes y agentes antidesgaste) y el 0,2 % en peso de un reductor del punto de fluidez. El ensayo determina la viscosimetría a baja temperatura. Normalmente se obtienen mejores resultados para muestras con menor valor para CCS a -30 °C. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10

	CE8	EJ6
Copolímero olefínico (10 % en peso de aceite base)	9,0	-
Copolímero de estireno-butadieno (10 % en peso en aceite base)	-	12,0
Aceite base 1	72,7	69,7
Aceite base 2	10,0	10,0
CCS a -30 °C	4695	3449
KV a 100 °C	10,29	10,07
Alta cizalla a alta temperatura (HTHS), (unidades Pa-s)	3,08	2,88
KV a 100 °C después de cizalla	9,33	9,86

30 Los datos obtenidos indican que el polímero en una composición de lubricante tiene mejor viscosimetría a baja temperatura que el ejemplo comparativo. Por tanto, el polímero en una composición lubricante tiene una economía de combustible aceptable.

Composiciones lubricantes EJ7, EC9 y EC10

35 Las composiciones lubricantes EJ7, EC9 y EC10 contienen todas un modificador de la viscosidad dispersante derivado de funcionalizar un esqueleto polimérico con anhídrido maleico y que se ha hecho reaccionar adicionalmente con (a) 4-ADPA (EJ7) o (b) una mezcla de DO-3 y 3-nitroanalina (EC9 y EC10). Las composiciones lubricantes EJ7, EC9 y EC10 contienen adicionalmente un paquete de aditivo con 3 % en peso de dispersantes, 1,4 % en peso de detergentes, 0,5 % en peso de agentes antidesgaste, 1,4 % en peso de antioxidantes.

Ensayo 6: Ensayo PV1452 de Volkswagen

40 Se evalúan las composiciones lubricantes EJ7, EC9 y EC10 en el motor TDi de Volkswagen™ siguiendo el procedimiento PV1452 y CEC L-78-T-99 como se indica en las secuencias de aceite ACEA. Los resultados obtenidos se dan en la Tabla 11.

Tabla 11

	Duración del ensayo (horas)	Fin del ensayo	Agarrotamiento del anillo
CE9	53,5	Falla	3,88
EC10	43,0	Falla	1,38
EJ7	54	Pasa	1,70

Los datos obtenidos indican que el polímero en una composición lubricante tiene un agarrotamiento del anillo, soplado de gas y consumo de aceite aceptables en comparación con los ejemplo comparativos.

5 Adicionalmente, los aceites EC9 y EJ7 se evalúan en un ensayo en tubo de vidrio caliente. El ensayo implica recircular una muestra de 5 ml de aceite a través de un tubo de vidrio estrecho a 300 °C con un flujo de aire a 10 ml/min durante 20 horas. Los tubos se clasifican en una escala de 0 a 100 unidades, siendo 0 un tubo negro y 100 un tubo transparente. Normalmente, se obtienen mejores resultados para muestras con una mayor clasificación. El aceite usado también se usa para viscosidad (ASTM D445) y número de ácido total TAN (ASTM D664). La diferencia en porcentaje entre el aceite de partida y el final del aceite de ensayo se calcula para los datos de viscosidad. También se calcula la diferencia absoluta entre el aceite de partida TAN y el final del aceite de ensayo TAN. Los resultados obtenidos son:

Tabla 12

	CE9	EJ7
Clasificación de tubo caliente	17	29
% de cambio en KV40 (mm ² /s)	91,9	76,6
% de cambio en KV100 (mm ² /s)	10,5	5,8
Delta TAN (mg de KOH/g)	21,1	14,8

en la que KV40 es la viscosidad cinemática a 40 °C.

Los datos muestran que el polímero en una composición de aceite lubricante proporciona un control de depósito, control de viscosidad y control de TAN aceptables en comparación con el ejemplo comparativo.

La composición lubricante 8 (EJ8) y el Ejemplo comparativo 10 (EC10) contienen un modificador de la viscosidad (como se ha definido en la Tabla 13) y un paquete aditivo. El paquete de aditivo contiene detergentes, dispersantes, dialquilditiofosfatos de cinc, antioxidantes, reductores del punto de fluidez, modificadores de la fricción, inhibidores de la corrosión y compatibilizadores. Las composiciones se presentan y caracterizan en la Tabla 13.

Tabla 13

	Composiciones lubricantes (% en peso)		
	RBO	EC10	EJ8
Paquete de aditivo	-	14,8	13,7
Copolímero olefínico (12,5 % en peso en aceite base)	-	6,1	-
Copolímero de estireno-butadieno (10 % en peso en aceite base)	-	-	11,3
Aceite de viscosidad lubricante (aceite base 3)	-	35	10
Aceite de viscosidad lubricante (aceite base 4)	-	44,1	65
	Composición lubricante - Datos analíticos		
CCS a -30 °C	-	6130	5770
KV100	-	11,9	12
HTHS	-	3,68	3,5
Fósforo TH (ppm)	-	575	790
Azufre TH (%)	-	0,17	0,21
Contenido de cenizas sulfatadas TH (% en peso)	-	0,6	0,64

en la que RBO es el aceite base de referencia 5510/1.

Se ensayan EC10 y EJ8 usando el método PV1481 de Volkswagen para evaluar la tendencia a depósitos en válvulas de admisión y conducto de motores de inyección directa de gasolina (es decir, gasolina). Los resultados del método PV1481 se comparan frente a un aceite base de referencia (5510/1). Normalmente, se obtienen mejores

resultados para composiciones lubricantes que tienen menores acumulaciones de depósito que el aceite base de referencia. Los resultados obtenidos son:

Tabla 14

	Laboratorio 1		Laboratorio 2	
	RBO	EC10	RBO	EJ8
Depósito total para las ocho válvulas (mg)	1,310	1,440	0,662	0,411
Depósito promedio por válvula (mg)	0,164	0,175	0,083	0,051

5 Nota: los ensayos se realizaron en diferentes laboratorios usando el mismo aceite base de referencia.

Los resultados obtenidos para el EJ8 indican que el polímero reduce la cantidad total de depósito en las ocho válvulas del motor de inyección directa de gasolina con respecto al aceite base de referencia. Por el contrario, los resultados del EC10 indican que el polímero olefínico aumenta la cantidad de depósitos formados. Por tanto, el polímero tiene un control de depósito mejorado en las válvulas de admisión y en el conducto que EC10.

Ejemplos preparativos 21: Copolímero funcionalizado con amina de extrusión

(fuera del alcance de la invención)

15 Un matraz rebordeado de 5 litros equipado con entrada de nitrógeno ($250 \text{ cm}^3/\text{min}$), trampa de Dean-Stark con condensador refrigerado con agua, agitador superior con casquillo y termopocillo/termopar se carga con un aceite mineral del Grupo III (2000 g). Se añade SBR-g-MAA (160 g, 2,19 % en peso de injerto MAA, 35,7 moles de anhídrido) al aceite durante 1 hora a $130 \text{ }^\circ\text{C}$ y se agita durante 3 horas. Se añade N-fenil-p-fenilendiamina (6,58 g, 35,7 moles) y la mezcla de reacción se calienta a $150 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 16 horas. La mezcla de reacción se enfría a $130 \text{ }^\circ\text{C}$ y se añade N,N-dimetilaminopropilamina (0,367 g, 3,57 moles) a la subsuperficie y la reacción se agita durante 2 horas. El progreso de la reacción puede monitorizarse fácilmente por los picos de aparición de infrarrojos de imida (1708 cm^{-1}) y de desaparición de anhídrido (1781 cm^{-1}) y se supone completo por IR y el número de ácido total (valor de ácido residual muy bajo por valoración).

25 El producto del Ejemplo comparativo 21 se mezcla a continuación con 1 % en peso y 2 % en peso de tensioactivo para ayudar a la manejabilidad. Los tensioactivos incluyen Surfionics®L24-5 (disponible en el mercado en Hunstman Chemical Corporation), Chemsperse®14 (un tensioactivo de poligliceril-4-oleato disponible en el mercado de Chemron Corporation) y Amidex®CE (disponible en el mercado de Chemron Corporation). Los datos de viscosidad cinemática obtenidos para el producto del Ejemplo preparativo 21 y cada tensioactivo son:

Tabla 15

		Viscosidad cinemática a $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (KV100), mm^2/s	
	Tensioactivo	Velocidad de tratamiento con tensioactivo 1 % en peso	Velocidad de tratamiento con tensioactivo 2 % en peso
Ejemplo 21a	Surfionics®L24-5	945	676
Ejemplo 21b	Chemsperse®14	525	452
Ejemplo 21c	Amidex®CE	834	372

Nota a pie:

35 Los Ejemplos 21a, 21b y 21c son esencialmente iguales, excepto que el tensioactivo empleado se especifica en la tabla.

El polímero del Ejemplo preparativo 21, por ejemplo, el Ejemplo 21a se trata adicionalmente a continuación con 1,4 % en peso adicional de Surfionics®L24-5 y se evalúa para características reológicas como se define en el Ensayo de Reología descrito anteriormente. El producto del Ejemplo preparativo 21 tiene una relación de G' de 0,054 (cuando la velocidad de tratamiento es del 0,5 % en peso) y 0,006 (cuando la velocidad de tratamiento es del 1 % en peso).

45 Como se usa en el presente documento, la expresión "sustituyente de hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se usa en el sentido habitual que es bien conocido para los expertos en la técnica. Específicamente, se refiere a un grupo que tiene un átomo de carbono unido directamente al resto de la molécula y que tiene predominantemente un carácter de hidrocarburo. Ejemplos de grupos hidrocarbilo incluyen:

50 (i) sustituyentes de hidrocarburo, es decir, sustituyentes alifáticos (por ejemplo, alquilo o alquenilo), alicíclicos (por ejemplo, cicloalquilo, cicloalquenilo), sustituyentes aromáticos sustituidos con aromático, alifático y alicíclico, así como sustituyentes cíclicos en los que el anillo se completa mediante otra parte de la molécula (por ejemplo, dos sustituyentes juntos forman un anillo);

(ii) sustituyentes de hidrocarburo sustituidos, es decir, sustituyentes que contienen grupos no hidrocarburo que, en el contexto de la presente invención, no alteran la naturaleza predominantemente de hidrocarburo del sustituyente (por ejemplo, halo (especialmente cloro y flúor), hidroxilo, alcoxi, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso y sulfoxi);

5 (iii) sustituyentes hetero, es decir, sustituyentes que, aunque tienen un carácter predominantemente de hidrocarburo, en el contexto de la presente invención, contienen otros que no son carbono en un anillo o cadena compuesta por lo demás por átomos de carbono. Los heteroátomos incluyen azufre, oxígeno, nitrógeno y engloban sustituyentes como piridilo, furilo, tienilo e imidazolilo. En general, no más de dos, preferiblemente
10 no más de un sustituyente no de hidrocarburo, estará presente por cada diez átomos de carbono en el grupo hidrocarbilo; normalmente no habrá sustituyentes que no son hidrocarburo en el grupo hidrocarbilo.

Se sabe que algunos de los materiales descritos anteriormente pueden interaccionar en la formulación final de manera que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de aquellos que se añaden inicialmente. Los productos formados de esta manera, incluyendo los productos formados tras emplear la composición lubricante
15 de la presente invención en su uso previsto, pueden no ser susceptibles de descripción fácil. Independientemente de ello, todas estas modificaciones y productos de reacción se incluyen dentro del alcance de la presente invención; la presente invención engloba una composición lubricante preparada mezclando los componentes descritos anteriormente.

20 A menos que se indique lo contrario, cada compuesto químico o composición a la que se hace referencia en el presente documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados, y otros materiales tales que se entiende normalmente que están presentes en la calidad comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta exclusiva de cualquier disolvente o aceite diluyente, que puede estar comúnmente presente en el material comercial, a menos que se indique lo
25 contrario.

Aunque la invención se ha explicado en relación a sus realizaciones preferidas, debe entenderse que diversas modificaciones de la misma serán evidentes para aquellos expertos en la técnica después de leer la memoria descriptiva. Por tanto, debe entenderse que la invención desvelada en el presente documento está destinada a
30 cubrir dichas modificaciones que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición lubricante que comprende:

- 5 (a) 1 al 99,99 % en peso de un aceite de viscosidad lubricante;
(b) 0,01 al 50 % en peso de un copolímero hidrogenado sin funcionalizar que comprende al menos un bloque de polímero olefínico (bloque A) y al menos un bloque de polímero aromático vinílico (bloque B) con una relación molar de bloque A/(bloque A+B) de 0,5 a 0,9,
10 en la que el bloque A contiene unidades de repetición con 5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, con la condición de que cuando el copolímero comprenda un bloque A de copolímero estrechado contenga unidades de repetición con más del 38,5 % en moles al 95 % en moles de grupos alquilo ramificados, en la que el copolímero hidrogenado es un copolímero dibloque que comprende un esqueleto de estireno y unidades de repetición de butadieno, y en la que el butadieno se polimeriza por adición 1,2; y
15 (c) 0 al 49 % en peso de un aditivo de rendimiento.
2. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que el bloque A, cuando no está en un copolímero estrechado, contiene del 20 % en moles al 80 % en moles, o del 30 % en moles al 70 % en moles, de unidades de repetición de grupos alquilo ramificados.
20
3. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que cuando el bloque A comprende un copolímero estrechado, el copolímero estrechado contiene del 40 % en moles al 80 % en moles o del 50 % en moles al 75 % en moles de bloque A que contiene unidades de repetición de grupos alquilo ramificados.
- 25 4. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que el copolímero hidrogenado tiene un peso molecular promedio en número de 1000 a 1.000.000 o 10.000 a 250.000.
5. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que el copolímero hidrogenado tiene una polidispersidad de 1 a menos de 1,6, o de 1,01 a 1,4.
30
6. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que el copolímero hidrogenado es un copolímero de bloques secuencial.
7. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que el aditivo de rendimiento incluye un dispersante, un antioxidante, un agente antidesgaste, un modificador de la fricción o mezclas de los mismos.
35
8. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que la composición lubricante es un aceite para motor, y en la que la composición tiene al menos uno de (i) un contenido de azufre del 0,8 % en peso o menor, (ii) un contenido de fósforo del 0,2 % en peso o menor o (iii) un contenido de cenizas sulfatadas del 2 % en peso o menor.
40
9. La composición lubricante de la reivindicación 1, en la que la composición lubricante es un aceite de motor y en la que la composición tiene (i) un contenido de azufre del 0,5 % en peso o menor, (ii) un contenido de fósforo del 0,1 % en peso o menor y (iii) un contenido de cenizas sulfatadas del 1,5 % en peso o menor.
- 45 10. El uso de la composición lubricante de la reivindicación 1 como un aceite de motor para un motor de combustión interna de 2 tiempos o de 4 tiempos, un aceite para engranajes, un aceite de transmisión automática, un fluido hidráulico, un aceite para turbinas, un fluido para trabajar metales o un aceite de circulación.
- 50 11. El uso de la composición lubricante de la reivindicación 1 como un aceite de motor para un motor de combustión interna diésel marino de 2 tiempos o de 4 tiempos.