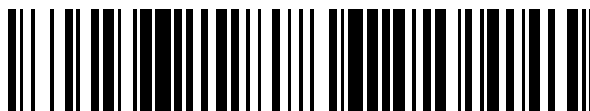


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 665**

51 Int. Cl.:

**C10M 145/14** (2006.01)  
**C08F 20/18** (2006.01)  
**C10M 149/04** (2006.01)  
**C10N 20/04** (2006.01)  
**C10N 30/02** (2006.01)  
**C10N 30/08** (2006.01)  
**C10N 70/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2012 PCT/US2012/030415**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2012 WO12135054**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2012 E 12711107 (8)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2688993**

54 Título: **Composición lubricante con propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas**

30 Prioridad:

**25.03.2011 US 201161467726 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.04.2019**

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)  
Carl-Bosch-Strasse 38  
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**SCANLON, EUGENE;  
DESANTIS, KEVIN;  
BETTE, VIRGINIE y  
PETZOLDT, JOCHEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 708 665 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Composición lubricante con propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas

### Campo de la divulgación

5 La presente divulgación se refiere, en general, a una composición lubricante que tiene unas propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas y una viscosidad Brookfield particular medida a baja temperatura. Más específicamente, la composición lubricante incluye un aditivo lubricante que incluye un aceite diluyente y un mejorador del índice de viscosidad co-polimérico que es el producto de polimerización por radicales libres de al menos metacrilato de metilo y metacrilato de 2-propilheptilo.

### Descripción de la técnica relacionada

10 Las composiciones lubricantes son generalmente bien conocidas en la técnica y se clasifican en términos generales como composiciones basadas en aceite o en agua, es decir, composiciones que incluyen grandes porcentajes en peso de compuestos no polares (tales como aceites (base)) o grandes porcentajes en peso de agua, respectivamente. Típicamente, las composiciones lubricantes se clasifican además como aceites de motor, aceites para sistemas de transmisión, aceites para engranajes, fluidos y aceites de transmisión manual y automática, aceites hidráulicos, aceites para engranajes industriales, aceites para turbinas, aceites inhibidos de corrosión y oxidación (R&O), aceites para compresores o aceites para máquinas de papel, etc. Cada una de estas composiciones tiene especificaciones y requisitos de diseño particulares. Sin embargo, muchas son susceptibles de aumentos inaceptables en espesamiento a bajas temperaturas y pérdidas inaceptables de viscosidad a altas temperaturas.

20 Por esta razón, pueden utilizarse aditivos para mejorar las propiedades a baja y alta temperatura de las composiciones. Estos aditivos tienden a ser poli (metacrilatos de alquilo), poliésteres estirenados, poliestirenos alquilados, etileno-vinilacetatos, acetato-fumaratos de vinilo, olefínicos esterificados, anhídridos de estireno maleico y naftalenos alquilados. Sin embargo, estos aditivos pueden interactuar negativamente con otros componentes, pueden carecer de estabilidad en campos de cizalladura, pueden aumentar los índices de gelificación, tienden a ser costosos de fabricar y comprar y, típicamente, deben usarse en grandes cantidades (es decir, en grandes tasas de tratamiento) en las composiciones lubricantes. Como resultado, aumenta el coste de las composiciones lubricantes. Además, algunos de estos aditivos, que se sabe que son aditivos multifuncionales, son solo mínimamente efectivos y tienden a ser caros tanto de fabricar como de adquirir. Por consiguiente, sigue existiendo una oportunidad para desarrollar una composición y un aditivo mejorados.

25 El documento US 5.821.313 divulga un procedimiento para preparar copolímeros que contienen nitrógeno útiles como mejoradores de la viscosidad de un dispersante para composiciones de aceite lubricante. Los copolímeros que contienen nitrógeno se preparan haciendo reaccionar uno o más monómeros de éster de acrilato de alquilo y al menos un monómero que contiene nitrógeno en presencia de un iniciador de radicales libres.

### Resumen de la divulgación y ventajas

35 La presente divulgación proporciona una composición lubricante que tiene unas propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas. La composición incluye al menos el 85 por ciento en peso de un aceite base y del 1 al 15 por ciento en peso de un aditivo lubricante, cada uno en base a un peso total de la composición. El propio aditivo incluye del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente y del 30 al 80 por ciento en peso de un mejorador de índice de viscosidad copolimérico aleatorio, cada uno en base al peso total del aditivo. El mejorador del índice de viscosidad copolimérico aleatorio es el producto de polimerización por radicales libres de al menos del 5 al 15 por ciento en peso de metacrilato de metilo y del 5 al 95 por ciento en peso de metacrilato de 2-propilheptilo, cada uno en base a un peso total del mejorador del índice de viscosidad. La composición tiene una viscosidad Brookfield menor de 20.000 mPa·s medida a -40°C según la norma ASTM D2983.

40 La divulgación proporciona también un procedimiento para formar el aditivo. El procedimiento incluye la etapa de proporcionar el aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y un iniciador de radicales libres. El procedimiento incluye también las etapas de hacer fluir el aceite diluyente al interior de un reactor, hacer fluir el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo al interior del reactor independientemente del iniciador de radicales libres, y hacer fluir el iniciador de radicales libres al interior del reactor de manera que tras la combinación del aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y el iniciador de radicales libres, se inicie una reacción de polimerización por radicales libres y se forme el mejorador del índice de viscosidad.

50 El metacrilato de metilo del aditivo contribuye a la limpieza del aditivo, y de la composición en su conjunto, tras el uso de la composición y la despolimerización del aditivo. El metacrilato de 2-propilheptilo permite que el aditivo sea soluble en la composición y minimiza, o previene, que el copolímero co-cristalice con ceras que pueden estar presentes en la composición, lo que mejora las propiedades viscosimétricas no newtonianas a baja temperatura tanto del propio aditivo como de la composición. Además, a bajas temperaturas, el mejorador del índice de viscosidad se enrolla muy

fuertemente y contribuye poco a la viscosidad del aditivo o de la composición lubricante. A altas temperaturas, el mejorador del índice de viscosidad se desenrolla y actúa para limitar la pérdida de viscosidad debida al adelgazamiento tanto del aditivo como de la composición lubricante. Además, el aditivo mejora de manera efectiva las propiedades viscosimétricas no newtonianas de la composición cuando se utiliza en bajas tasas de tratamiento. Además, el aditivo interactúa mínimamente con otros componentes presentes en la composición, exhibe estabilidad en campos de cizallamiento y minimiza los índices de gelificación, mejorando de esta manera las propiedades viscosimétricas no newtonianas de la composición.

#### Descripción detallada de la divulgación

La presente divulgación proporciona una composición lubricante (a la que se hace referencia en adelante como la "composición"). La composición puede ser descrita además como una composición lubricante final o última, como un lubricante completamente formulado, o de manera alternativa como un aceite de motor, fluido hidráulico, fluido de transmisión, etc. En una realización, la terminología lubricante completamente formulado se refiere a una composición final total, que es un aceite/fluido comercial final. La composición puede ser definida como, o puede ser utilizada además en, fluidos de transmisión automática, fluidos de transmisión manual, fluidos hidráulicos, grasas, fluidos para engranajes, fluidos para el trabajo de metales, fluidos industriales, aplicaciones de aceite de motor, aceite de motor de cárter y fluidos de amortiguadores.

La composición tiene unas propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas. Tal como se conoce en la técnica, la terminología "no newtoniana" describe típicamente un fluido cuya viscosidad es variable en función de la tensión aplicada, es decir, cuya viscosidad cambia cuando cambia un gradiente en la velocidad de flujo. La composición tiene unas propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas según se evidencia típicamente por su baja viscosidad a bajas temperaturas y una viscosidad aumentada a altas temperaturas.

La composición tiene una viscosidad Brookfield inferior a 20.000 mPa·s medida a -40°C según la norma ASTM D2983. En varias realizaciones, la composición tiene una viscosidad Brookfield de 5.000 a 10.000, de 10.000 a 15.000, de 15.000 a 20.000, menos de 15.000, menos de 10.000, menos de 9.000, menos de 8.000, etc., mPa·s medida a -40°C según la norma ASTM D2983. Más típicamente, la composición se mide usando un LV N° 4 no aislado o un husillo N° 4B2 aislado y una velocidad de rotación que varía de 0,6 rpm para un fluido con un intervalo de viscosidades de 400.000 a 1.000.000 mPa·s a 60.0 rpm para un fluido con un intervalo de viscosidades de 500 a 9.800 mPa·s. En otras realizaciones, la composición tiene una viscosidad cinemática de 1 a 100, de 2 a 50 o de 2,5 a 40 mm<sup>2</sup>/s según la norma ASTM D445. Se contempla también que la composición pueda tener una viscosidad, según se determina usando un viscosímetro mini-rotativo (MRV), de menos de 60.000, 50.000 o 40.000 mPa·s, medida a -15°C según la norma ASTM D4684. La composición puede tener también una viscosidad, según se determina usando un simulador de arranque en frío (CCS), de menos de 5.000, 4.000 o 3.000, mPa·s, medida a -30°C según la norma ASTM D5293. Aún más, la composición puede tener un aumento de oxidación DKA de menos de 30, 25, 20, 15, 10 o 5 por ciento, según se determina usando el procedimiento expuesto en CEC-L-48-00 a 40°C o 100°C.

35 Aceite Base:

La composición incluye al menos el 85 por ciento en peso de un aceite base, en base al peso total de la composición. En diversas realizaciones, la composición incluye al menos el 90, al menos el 95, o al menos el 99 por ciento en peso del aceite base, en base al peso total de la composición. En otras realizaciones, la composición incluye del 85 al 99,9, del 85 al 99, del 85 al 95, del 85 al 90, del 90 al 99,9, del 90 al 99,9, del 90 al 95, del 95 al 99,9, del 95 al 99 o del 99 al 99,9 por ciento en peso del aceite base en base al peso total de la composición.

El aceite base no está particularmente limitado y puede definirse además como incluyendo uno o más aceites de viscosidad lubricante tales como aceites lubricantes naturales y sintéticos o aceites base y mezclas de los mismos. En una realización, el aceite base se define además como un lubricante. En otra realización, el aceite base se define además como un aceite de viscosidad lubricante. En todavía otra realización, el aceite base se define además como un aceite lubricante de cárter para motores de combustión interna de encendido por chispa y encendido por compresión, que incluyen motores de automóviles y de camiones, motores de dos tiempos, motores de pistones de aviación y motores diésel marinos y de tren. De manera alternativa, el aceite base puede definirse además como un aceite a ser usado en motores de gas, motores estacionarios y turbinas. El aceite base puede definirse además como un aceite de motor de servicio pesado o liviano. En una realización, el aceite base se define además como un aceite de motor diésel de servicio pesado. De manera alternativa, el aceite base puede describirse como un aceite de viscosidad lubricante o aceite lubricante, por ejemplo, tal como se divulga en las patentes US N° 6.787.663 y US 2007/0197407, cada uno de los cuales se incorpora expresamente a la presente memoria por referencia con relación al aceite base. De manera alternativa, el aceite base puede usarse en o como aceite de motor, aceite de sistema de transmisión, aceite de engranajes, fluido o aceite de transmisión automática y manual, aceite hidráulico, aceite de engranajes industriales, aceite de turbinas, aceite con inhibición contra corrosión y oxidación (R&O), aceite de compresor o aceite de máquina de papel, etc.

El aceite base puede definirse además como un material base de aceite. De manera alternativa, el aceite base puede definirse como un componente producido por un único fabricante con las mismas especificaciones (independientemente de la fuente de suministro o la ubicación del fabricante) que cumple con las mismas especificaciones del fabricante y que se identifica por una fórmula, un número de identificación de producto únicos, o ambos. El aceite base puede fabricarse o derivarse usando una diversidad de procedimientos diferentes que incluyen, pero no se limitan a, destilación, refinado de disolventes, procesamiento de hidrógeno, oligomerización, esterificación y refinado. Típicamente, el material re-refinado está sustancialmente libre de materiales introducidos mediante fabricación, contaminación o uso anterior. En una realización, el aceite de base se define además como un material base de pizarra, como se conoce en la técnica.

De manera alternativa, el aceite base puede derivarse mediante hidrocrackeo, hidrogenación, hidrorrefinado, aceites refinados y re-refinados o mezclas de los mismos o puede incluir uno o más de dichos aceites. En una realización, el aceite base se define además como un aceite de viscosidad lubricante tal como un aceite natural o sintético y/o combinaciones de los mismos. Los aceites naturales incluyen, pero no se limitan a, aceites animales y aceites vegetales (por ejemplo, aceite de ricino, aceite de manteca de cerdo), así como aceites de petróleo líquidos y aceites lubricantes minerales tratados con disolvente o tratados con ácido, tales como aceites parafínicos, nafténicos o parafínicos-nafténicos mixtos.

En diversas realizaciones diferentes, el aceite base puede definirse además como un aceite derivado a partir de carbón o pizarra. Los ejemplos no limitativos de aceites adecuados incluyen aceites hidrocarbonados tales como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (por ejemplo, polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno, poli(1-hexenos), poli(1-octenos), poli(1-decenos) y mezclas de los mismos; alquilbencenos (por ejemplo, dodecibencenos, tetradecibencenos, dinonilbencenos y di(2-etilhexil)-bencenos); polifenilos (por ejemplo, bifenilos, terpenilos y polifenilos alquilados), éteres fenilénicos alquilados y sulfuros de fenilo alquilados los derivados, análogos y homólogos de los mismos.

En todavía otras realizaciones, el aceite base puede definirse además como un aceite sintético que puede incluir uno o más polímeros e interpolímeros de óxido de alquileo y derivados de los mismos en los que los grupos hidroxilo terminales se modifican mediante esterificación, eterificación o reacciones similares. Típicamente, estos aceites sintéticos se preparan mediante polimerización de óxido de etileno u óxido de propileno para formar polímeros de polioxialquileo que pueden hacerse reaccionar adicionalmente para formar los aceites. Por ejemplo, pueden utilizarse también los éteres alquílicos y arílicos de estos polímeros de polioxialquileo (por ejemplo, metilpolisopropilenglicol éter que tiene un peso molecular promedio de 1.000; difenil éter de polietilenglicol que tiene un peso molecular de 500-1.000; y dietil éter de polipropilenglicol que tiene un peso molecular de 1.000-1.500) y/o sus ésteres mono y policarboxílicos (por ejemplo, ésteres de ácido acético, ésteres mixtos de ácidos grasos C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>, o el diéster de oxo ácido C<sub>13</sub> de tetraetilenglicol).

En todavía realizaciones adicionales, el aceite base puede incluir ésteres de ácidos dicarboxílicos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido succínico, ácidos alquilsuccínicos y ácidos alqueniilsuccínicos, ácido maleico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido adípico, dímero de ácido linoleico, ácido malónico, ácidos alquil malónicos y ácidos alquencil malónicos) con una diversidad de alcoholes (por ejemplo, alcohol butílico, alcohol hexílico, alcohol dodecílico, alcohol 2-etilhexílico, etilenglicol, monoéter de dietilenglicol y propilenglicol). Los ejemplos específicos de estos ésteres incluyen, pero no se limitan a, adipato de dibutilo, sebacato de di(2-etilhexilo), fumarato de di-n-hexilo, sebacato de dioctilo, azelato de diisooctilo, azelato de diisodécilo, ftalato de dioctilo, ftalato de didecilo, sebacato de dieicosilo, el diéster de 2-etilhexilo del dímero de ácido linoleico, el éster complejo formado haciendo reaccionar un mol de ácido sebácico con dos moles de tetraetilenglicol y dos moles de ácido 2 etilhexanoico, y sus combinaciones. Los ésteres útiles como el aceite base o incluidos en el aceite base incluyen también los formados a partir de ácidos monocarboxílicos C<sub>5</sub> a C<sub>12</sub> y polioles y ésteres de poliol tales como neopentilglicol, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol y tripentaeritritol.

El aceite base puede describirse de manera alternativa como un aceite refinado y/o re-refinado, o combinaciones de los mismos. Los aceites sin refinar se obtienen típicamente de una fuente natural o sintética sin un tratamiento de purificación adicional. Por ejemplo, un aceite de pizarra obtenido directamente a partir de operaciones de retorta, un aceite de petróleo obtenido directamente de la destilación, o un aceite de éster obtenido directamente de un proceso de esterificación y usado sin tratamiento adicional, podrían utilizarse todos ellos en la presente divulgación. Los aceites refinados son similares a los aceites sin refinar, excepto que típicamente han sido sometidos a purificación para mejorar una o más propiedades. Muchas de estas técnicas de purificación son conocidas por los expertos en la técnica, tales como extracción con disolventes, extracción con ácido o base, filtración, percolación y técnicas de purificación similares. Los aceites re-refinados se conocen también como aceites recuperados o reprocesados y, frecuentemente, se procesan adicionalmente mediante técnicas dirigidas a la eliminación de aditivos usados y productos de descomposición del aceite.

De manera alternativa, el aceite base puede describirse según como se especifica en American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines. En otras palabras, el aceite base puede describirse además como uno o una combinación de más de uno de entre cinco grupos de aceites base: Grupo I (contenido de azufre > 0,03% en peso y/o < 90% en peso de saturados, índice de viscosidad 80-120); Grupo II (contenido de azufre menor o igual a 0,03% en peso, y mayor o igual al 90% en peso de saturados, índice de viscosidad 80-120); Grupo III (contenido de azufre menor o igual al

0,03% en peso, y mayor o igual al 90% en peso de saturados, índice de viscosidad mayor o igual a 120); Grupo IV (todas las polialfaolefinas (PAO)); y Grupo V (el resto no incluidos en los Grupos I, II, III o IV). En una realización, el aceite base se selecciona de entre el grupo que consiste en Grupo el API I, II, III, IV, V y combinaciones de los mismos. En otra realización, el aceite base se selecciona de entre el grupo que consiste en el Grupo API II, III, IV y combinaciones de los mismos. En todavía otra realización, el aceite base se define además como un aceite del Grupo API II, III o IV e incluye un máximo de aproximadamente el 49,9% en peso, típicamente hasta un máximo de aproximadamente el 40% en peso, más típicamente hasta un máximo de aproximadamente el 30% en peso, incluso más típicamente hasta un máximo de aproximadamente el 20% en peso, incluso más típicamente hasta un máximo de aproximadamente el 10% en peso e incluso más típicamente hasta un máximo de aproximadamente el 5% en peso del aceite lubricante de un aceite del Grupo API I o V. Se contempla también que los materiales base del Grupo II y del Grupo II preparados mediante hidrotreamiento, hidrorrefinado, hidroisomerización u otros procedimientos de mejoramiento hidrogenante puedan incluirse en el Grupo API II descrito anteriormente. Además, el aceite base puede incluir Fisher Tropsch o aceites GTL de gas a líquidos. Estos se divulgan, por ejemplo, en el documento US 2008/0076687. En una realización, el aceite base se define además como un aceite de motor comercial. En otra realización, el aceite base es según se describe en el documento US 2008/0108533.

Aditivo lubricante:

Además del aceite base, la composición incluye también del 1 al 15 por ciento en peso de un aditivo lubricante (al que se hace referencia en adelante como el "aditivo") en base a un peso total de la composición. En diversas realizaciones, la composición incluye el aceite base en uno de los porcentajes en peso descritos anteriormente y un resto del aditivo. En otras realizaciones, el aditivo está presente en una cantidad del 1 al 14, del 2 al 13, del 3 al 12, del 4 al 11, del 5 al 10, del 6 al 9 o del 7 al 8 por ciento en peso en base a un peso total de la composición.

Aceite diluyente:

El propio aditivo incluye del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente en base a un peso total del aditivo. En diversas realizaciones, el aceite diluyente está presente en una cantidad del 20 al 70, del 30 al 60, del 30 al 50 o del 40 al 50 por ciento en peso en base a un peso total del aditivo. De manera alternativa, el aceite diluyente puede estar presente en cantidades superiores al 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 o 75 (y hasta el 80 para cada uno) por ciento en peso en base a un peso total del aditivo. El aceite diluyente puede ser el mismo que el aceite base, puede ser una cualquiera o más de las opciones para el aceite base descritas anteriormente, o puede ser diferente de las opciones descritas anteriormente. En una realización, el aceite diluyente se define además como aceite mineral.

Mejorador del índice de viscosidad copolimérico aleatorio:

El aditivo incluye también del 30 al 80 por ciento en peso de un mejorador de índice de viscosidad co-polimérico aleatorio (al que se hace referencia en adelante como el "mejorador de la viscosidad") en base a un peso total del aditivo. La terminología "aleatoria" describe típicamente el mejorador de la viscosidad como un copolímero aleatorio (y no un copolímero gradiente, de bloque o en estrella), tal como se conoce en la técnica. En diversas realizaciones, el mejorador de la viscosidad está presente en cantidades del 40 al 70, o del 50 al 60 por ciento en peso en base a un peso total del aditivo. De manera alternativa, el mejorador de la viscosidad puede estar presente en cantidades del 35 al 75, del 45 al 65 o del 55 al 60 por ciento en peso en base a un peso total del aditivo. En una realización, el mejorador de la viscosidad se incluye en el aditivo en una cantidad del 50 al 75 por ciento en peso, en base a un peso total del aditivo, y la composición se define además como un fluido de transmisión automática. En otra realización, el mejorador de la viscosidad se incluye en el aditivo en una cantidad del 40 al 60 por ciento en peso, en base a un peso total del aditivo, y la composición se define además como un fluido hidráulico. En todavía otra realización, el mejorador de la viscosidad se incluye en el aditivo en una cantidad del 65 al 80 por ciento en peso, en base a un peso total del aditivo, y la composición se define además como un fluido de transmisión manual. En diversas realizaciones, el aditivo consiste esencialmente en o consiste en el aceite diluyente y el mejorador de la viscosidad. En realizaciones que consisten esencialmente en el aceite diluyente y el mejorador de la viscosidad, el aditivo está típicamente libre de materiales o compuestos materiales que afectan a las propiedades básicas del aditivo, incluyendo, pero sin limitarse a, aditivos que no son representativos de la presente divulgación, (co)polímeros de metacrilato de butilo y/o (met)acrilatos C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, y/o cantidades de aditivos que los expertos en la técnica reconocerían que cambian las propiedades básicas de los aditivos, la capacidad del aditivo para afectar positivamente a las propiedades viscosimétricas no newtonianas de la composición y/o la capacidad del aditivo para afectar positivamente a las viscosidades Brookfield, cinemáticas y otras descritas anteriormente, y/o el aumento de la oxidación DKA, de la composición.

El propio mejorador de la viscosidad copolimérico es más típicamente un copolímero aleatorio ramificado, por ejemplo, un copolímero aleatorio que incluye una cadena principal lineal con cadenas laterales ramificadas. De manera alternativa, el copolímero aleatorio ramificado puede incluir una cadena principal ramificada y cadenas laterales lineales o una cadena principal ramificada y cadenas laterales ramificadas. Sin pretender limitarse a ninguna teoría particular, se cree que las cadenas laterales ramificadas reducen la cristalización de la cera sobre el mejorador de la viscosidad cuando la

composición está en uso y reduce también la gelificación y la formación de sólidos cuando la composición está en uso. Sin embargo, se contempla también que el propio mejorador de la viscosidad puede ser reticulado, estructurado, ligeramente estructurado o lineal.

5 El mejorador de la viscosidad no está particularmente limitado con relación al peso molecular promedio en número, el peso molecular promedio en peso y/o el índice de polidispersidad. Sin embargo, en varias realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 200.000, de 10.000 a 150.000, de 10.000 a 100.000, de 10.000 a 75.000, de 5.000 a 50.000, de 10.000 a 40.000 o de 20.000 a 30.000, o de 10.000 a 15.000 g/mol. En otras realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 500.000, de 20.000 a 450.000, de 20.000 a 400.000, de 20.000 a 350.000, de 20.000 a 300.000, de 20.000 a 250.000, de 20.000 a 200.000, de 20.000 a 150.000, de 20.000 a 100.000, de 10.000 a 70.000, de 20.000 a 60.000 o de 30.000 a 50.000, de 40.000 a 50.000 o de 20.000 a 30.000, g/mol. En todavía otras realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un índice de polidispersidad (PDI) de 1 a 5, de 1 a 4, de 1 a 3, de 1 a 2, de 1,5 a 2 o de 1,7 a 1,8. De manera alternativa, el mejorador de la viscosidad puede tener un PDI de 1 a 4, de 1 a 3, de 1 a 2, de 1,5 a 3,5, de 1,5 a 2,5 o de 1,5 a 2. En todavía otras realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un PDI de 2 a 4 o de hasta 4 cuando el mejorador de la viscosidad tiene un peso molecular promedio en peso superior a 200.000 g/mol. En todavía otras realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un PDI de 1 a 4, de 1 a 3, de 1 a 2, de 1,5 a 3,5, de 1,5 a 2,5 o de 1,5 a 2, cuando el mejorador de la viscosidad tiene un peso molecular promedio en peso de menos de 100.000 o menos de 50.000 g/mol.

20 El mejorador de la viscosidad puede tener también un efecto espesante mejorado cuando se usa en la composición. Típicamente, este efecto se mide en  $(\text{mm}^2/\text{s de la composición})/(\text{mol del mejorador de la viscosidad})$ . En varias realizaciones, el mejorador de la viscosidad tiene un efecto espesante de 40.000 a 300.000, de 200.000 a 600.000 o de 500.000 a 2.500.000  $\text{mm}^2/\text{s/mol}$  del mejorador de la viscosidad. Se contempla que los valores indicados anteriormente pueden estar relacionados con el peso molecular del mejorador de la viscosidad y, de esta manera, pueden variar de los intervalos de valores indicados anteriormente. Por ejemplo, los mejoradores de la viscosidad con grandes pesos moleculares pueden espesarse a grados incluso mayores que los descritos inmediatamente antes.

25 Producto de polimerización de radicales libres:

El mejorador de la viscosidad puede ser, o puede incluir, el producto de polimerización por radicales libres de metacrilato de metilo y metacrilato de 2-propilheptilo, cada uno de los cuales se describe con detalle más adelante. Más típicamente, el mejorador de la viscosidad es el producto de polimerización por radicales libres. En una realización, el mejorador de la viscosidad se define además como el producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y uno o más monómeros adicionales, descritos también más detalladamente más adelante. Típicamente, el propio producto de polimerización por radicales libres y, de esta manera, el mejorador de la viscosidad, está libre de productos de polimerización extraños (radicales libres u otros) que no son representativos de la presente divulgación, monómeros extraños, bien orgánicos o bien inorgánicos, disolventes o fluidos extraños y/u otros compuestos apreciados por los expertos en la técnica. En otra realización, el mejorador de la viscosidad está libre de (met)acrilatos de alquilo  $\text{C}_2\text{-C}_7$ , tales como (met)acrilato de butilo, polimerizado o en forma monomérica. En todavía otra realización, el mejorador de la viscosidad está libre de (met)acrilatos de alquilo  $\text{C}_{11}$  y superiores, libres o polimerizados con ellos mismos o con el metacrilato de metilo o el metacrilato de 2-propilheptilo. En una realización adicional, el mejorador de la viscosidad está libre de (met)acrilatos de alquilo  $\text{C}_{19}$  y superiores, libres o polimerizados con ellos mismos o con el metacrilato de metilo o el metacrilato de 2-propilheptilo. Se contempla también que el mejorador de la viscosidad pueda incluir cantidades menores de uno o más de los compuestos indicados anteriormente, siempre que estas cantidades menores no afecten a las propiedades básicas del mejorador de la viscosidad, o a la divulgación en su conjunto, tal como apreciarán los expertos en la materia. La terminología "(met)acrilato" usada en la presente memoria describe tanto metacrilatos como acrilatos (sin grupo metilo).

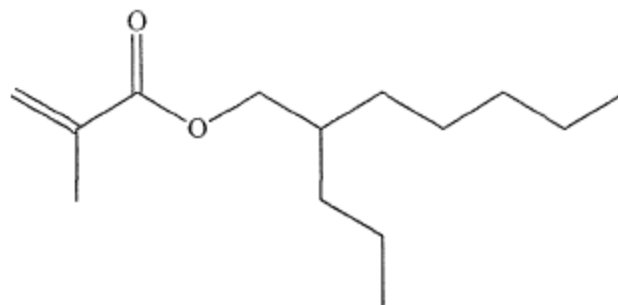
Metacrilato de metilo:

45 Con referencia de nuevo al metacrilato de metilo (MMA), el MMA se utiliza en la reacción de polimerización por radicales libres para formar el producto de polimerización por radicales libres. Más típicamente, el MMA se usa en una cantidad del 5 al 15 por ciento en peso, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. Dicho de otra manera, el mejorador de la viscosidad es el producto de polimerización por radicales libres del 5 al 15 por ciento en peso del MMA, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, además de un porcentaje en peso particular del metacrilato de 2-propilheptilo descrito a continuación. En diversas realizaciones, el MMA se usa en cantidades del 5 al 10, del 10 al 15, del 5 al 14, del 6 al 13, del 7 al 12, del 8 al 11 o del 9 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. Se contempla que el MMA puede estar presente/se use en cualquier cantidad o intervalo entero o fraccional comprendido en los intervalos expuestos anteriormente.

Metacrilato de 2-propilheptilo

55 El metacrilato de 2-propilheptilo se define como metacrilato de 2-propilheptilo (2-PHMA) ( $\text{C}_{10}$ ) (conocido también como

ácido 2-propenoico, 2-metil-, 2-propilheptil éster), tal como se expone a continuación:



5

Metacrilato de 2-propilheptilo

10 En otras realizaciones más, el metacrilato de 2-propilheptilo se define además como una combinación o mezcla de ácido 2-propenoico, 2-metil-, 2-propilheptil éster.

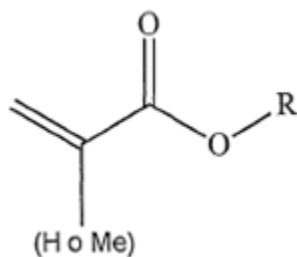
Más típicamente, el metacrilato de 2-propilheptilo se utiliza en la reacción de polimerización por radicales libres para formar el producto de polimerización por radicales libres en una cantidad del 5 al 95 por ciento en peso, en base al peso total del mejorador de la viscosidad. En diversas realizaciones, el metacrilato de 2-propilheptilo se utiliza en cantidades del 10 al 90, del 15 al 85, del 20 al 80, del 25 al 75, del 30 al 70, del 35 a 65, del 40 al 60, del 45 al 55 o del 45 al 50 por ciento en peso, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. Se contempla que el metacrilato de 2-propilheptilo pueda estar presente/sea usado en cualquier cantidad o intervalo entero o fraccional dentro de los intervalos expuestos anteriormente.

15

Uno o más monómeros adicionales:

20 Con referencia a lo anterior, los uno o más monómeros adicionales introducidos primero anteriormente pueden incluir uno o más (met)acrilatos de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$ . Los (met)acrilatos de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  no están particularmente limitados y pueden incluir uno cualquiera o más acrilatos de alquilo y/o metacrilatos de alquilo en los que el grupo alquilo del (met)acrilato incluye 12, 13, 14, 15, 16, 17 o 18 átomos de carbono, sus isómeros y sus combinaciones. Sólo con propósitos ilustrativos, los (met)acrilatos de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  tienen una estructura química según se expone a continuación:

25



30

en la que R es un grupo alquilo que tiene 12, 13, 14, 15, 16, 17 o 18 átomos de carbono. El grupo alquilo puede ser lineal, ramificado o cíclico. En una realización, el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  se define además como uno o más compuestos conocidos en la técnica como metacrilato de laurilo. Típicamente, el metacrilato de laurilo incluye una mezcla de (met)acrilatos de alquilo que tienen 12, 14, 16, y opcionalmente 18, átomos de carbono. En diversas realizaciones, el metacrilato indicado anteriormente se define además como un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{16}$  y/o como incluyendo principalmente  $C_{12}$ ,  $C_{14}$  y  $C_{16}$  ester, el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  puede ser tal como se describe en el documento US 2008/0108533, incorporado a la presente memoria por referencia con relación a grupos alquilo que tienen 12, 13, 14, 15, 16, 17 o 18 átomos de carbono.

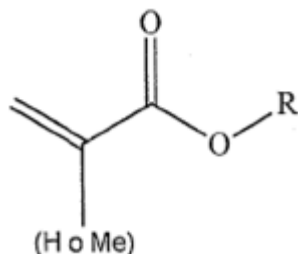
35

En una realización, el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  se utiliza en la reacción de polimerización por radicales libres para formar el producto de polimerización por radicales libres en una cantidad del 5 al 90 por ciento en peso, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En varias otras realizaciones, el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  se utiliza en cantidades del 10 al 85, del 15 al 80, del 20 al 75, del 25 al 70, del 30 al 65, del 35 al 60, del 40 al 55, del 45 al 505 por ciento en peso, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. Se contempla que el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  pueda estar presente/sea usado en cualquier cantidad o intervalo entero o fraccional comprendido dentro de los intervalos expuestos anteriormente.

40

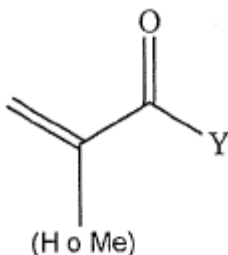
45

Se contempla también que uno o más de los monómeros adicionales puedan definirse además como, o que incluyan, un (met)acrilato de alquilo C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub> que puede incluir uno cualquiera o más acrilatos de alquilo y/o metacrilatos de alquilo en los que el grupo alquilo del (met)acrilato incluye 16, 17, 18, 19, 20, 21 o 22 átomos de carbono, isómeros de los mismos y combinaciones de los mismos. Sólo con propósitos ilustrativos, el (met)acrilato de alquilo C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub> tiene una estructura química según se indica a continuación:



en la que R es un grupo alquilo que tiene 16, 17, 18, 19, 20, 21 o 22 átomos de carbono. El grupo alquilo puede ser lineal, ramificado o cíclico. Más típicamente, el (met)acrilato de alquilo C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub> se polimeriza consigo mismo para formar un depresor del punto de fluidez (PPD) que se incluye opcionalmente en la composición, el aditivo, o tanto la composición como el aditivo.

Además de, o como alternativa, los uno o más monómeros pueden incluir uno o más (met)acrilatos funcionales de amina secundaria o terciaria. En una realización, el (met)acrilato funcional de amina tiene la estructura siguiente:

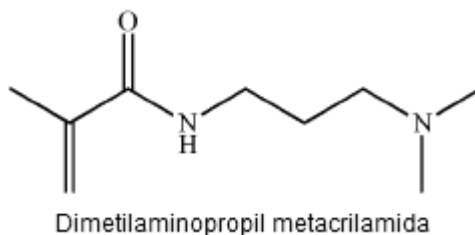


en la que Y incluye una amina secundaria o terciaria y/o tiene la fórmula:

(a)  $N(R^1)_2R^2N(R^3)_2$  en la que cada  $R^1$  es independientemente un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono,  $R^2$  es independientemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono, y  $R^3$  es independientemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono o un átomo de hidrógeno, o

(b)  $OR^4N(R^5R^6)$  en la que  $R^4$  es un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono y cada uno de entre  $R^5$  y  $R^6$  es independientemente un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono.

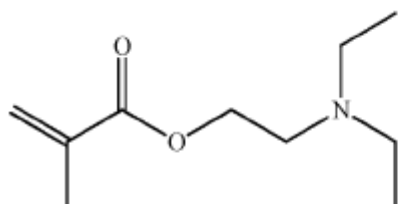
Con relación a la fórmula (a)  $N(R^1)_2R^2N(R^3)_2$ , cada grupo alquilo puede tener independientemente 1, 2, 3 o 4 átomos de carbono. Cada grupo alquilo puede tener el mismo número de átomos de carbono o puede tener un número de átomos de carbono diferente. El grupo alquilo puede ser lineal, ramificado o cíclico. Típicamente, con relación a la fórmula (b), el compuesto se define además como una acrilamida. En una realización, Y se define además como  $NR^1R^2N(CH_3)_2$  en la que  $R^1$  es un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono,  $R^2$  es un segundo grupo alquilo que tiene de 1 a 5 átomos de carbono, y  $R^3$  es un grupo metilo. En otra realización, el compuesto se define además como dimetilaminopropil metacrilamida (conocida también en la técnica como DMAPMA) que tiene la estructura siguiente:



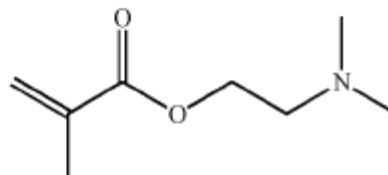
Con relación a la fórmula (b)  $OR^4N(R^5R^6)$ ,  $R^4$  puede definirse además como un grupo alquilo que tiene de 1, 2, 3 o 4



átomos de carbono. De manera similar, cada uno de entre  $R^5$  y  $R^6$  es independientemente un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene 1, 2, 3 o 4 átomos de carbono. Cada uno de los grupos alquilo indicados anteriormente puede ser igual o diferente entre sí y cada uno puede ser independientemente lineal, ramificado o cíclico. Típicamente, con relación a la fórmula (b), el compuesto se define además como un metacrilato de dimetilaminoetilo o metacrilato de dietilaminoetilo o una combinación de los mismos. Las estructuras de estos compuestos se exponen inmediatamente a continuación:



Metacrilato de dietilaminoetilo



Metacrilato de dimetilaminoetilo

Sin pretender limitarse a ninguna teoría particular, se cree que estas aminas contribuyen a la estabilidad oxidativa del aditivo y de la composición, imparten dispersancia a la composición y aumentan la capacidad de espesamiento de la composición.

Realizaciones adicionales:

En una realización, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso, en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como el 5 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En otra realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 75 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

En otra realización, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 25 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 65 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

En una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 40 al 45 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 40 al 45 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

En todavía otra realización, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 60 al 70 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 20 al 25 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

En otra realización, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como el 5 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por

radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 70 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

5 En una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 70 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

15 En una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 40 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 40 al 60 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

20 En todavía una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 40 al 60 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad. En una realización relacionada, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 20 al 40 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y/o del 3 al 7 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, tal como DMAEMA y/o DMAPMA, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

25 En otra realización, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 75 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y del 3 al 5 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

30 En una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como el 5 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 25 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 65 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total del mejorador de la viscosidad y del 3 al 5 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

35 En todavía una realización adicional, el porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, el porcentaje en peso del metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 50 por ciento en peso en base a un peso total del mejorador de la viscosidad, y el producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres del metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y del 35 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, en base también a un peso total del mejorador de la viscosidad.

40 En todavía otra realización, la composición consiste esencialmente en al menos el 99 por ciento en peso de aceite base y una cantidad menor o igual al 1 por ciento en peso del aditivo lubricante. En esta realización, el aditivo incluye del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente y del 30 al 80 por ciento en peso del mejorador de la viscosidad, en base al peso total del aditivo. Una vez más en esta realización, el mejorador de la viscosidad es el producto de polimerización por radicales libres del 5 al 15 por ciento en peso de metacrilato de metilo, del 5 al 72 por ciento en peso de un metacrilato de 2-propilheptilo, del 20 al 80 por ciento en peso de metacrilato de laurilo, y del 3 al 8 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria. También en esta realización, el mejorador de la viscosidad tiene una polidispersidad de 1,7 a 3. Además, en esta realización, la composición incluye también un depresor del punto de fluidez.

## Componentes adicionales:

Además del aditivo, la composición puede incluir también uno o más componentes adicionales que incluyen, pero no se limitan a, detergentes, dispersantes, antioxidantes, aditivos antiespumantes, depresores del punto de fluidez, aditivos antidesgaste, modificadores de fricción y aditivos oleosos o fluidos conocidos en la técnica. La composición no está particularmente limitada en la presente divulgación, siempre que incluya el aditivo. En diversas realizaciones, la composición consiste esencialmente en, o consiste en, el aceite base, el aditivo y uno o más de los detergentes, dispersantes, antioxidantes, aditivos antiespumantes, depresores del punto de fluidez, aditivos antidesgaste, modificadores de fricción y aditivos oleosos o fluidos conocidos en la técnica. En realizaciones que consisten esencialmente en el aceite base, el aditivo y uno o más de los compuestos indicados anteriormente, la composición está típicamente libre de materiales o compuestos materiales que afectan a las propiedades básicas de la composición, incluyendo, pero sin limitarse a, aditivos oleosos y fluidos que no son representativos de la presente divulgación, (co)polímeros de metacrilato de butilo y/o (met)acrilatos C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>, y/o cantidades de aditivos que los expertos en la técnica reconocerían que cambian las propiedades básicas de los aditivos y/o la composición, la capacidad del aditivo para afectar positivamente a las propiedades viscosimétricas no newtonianas de la composición, y/o la capacidad del aditivo para afectar positivamente las viscosidades Brookfield, cinemáticas y otras descritas anteriormente, y/o el aumento de oxidación DKA de la composición.

Los uno o más componentes adicionales pueden ser tal como se describen en el documento US 2008/0108533. En una realización, puede utilizarse también un mejorador del índice de viscosidad y/o un depresor del punto de fluidez adicionales, tales como los disponibles comercialmente en BASF Corporation con el nombre comercial Irgaflo®. En otras realizaciones, el aditivo y/o la composición pueden incluir hasta el 10, 20, 30, 40, 50 o 60 por ciento en peso del mejorador de índice de viscosidad y/o depresor del punto de fluidez adicionales, en base a un peso total del aditivo y/o de la composición. Los ejemplos no limitativos de los uno o más componentes adicionales incluyen aditivos antidesgaste, pasivadores metálicos, inhibidores de la oxidación, dispersantes, detergentes y aditivos antifricción. Los uno o más componentes adicionales pueden contener o no cenizas, tal como se ha indicado por primera vez anteriormente. Se hace referencia comúnmente a una composición de este tipo como un aceite de motor o un aceite industrial, tal como un fluido hidráulico, un aceite de turbina, un aceite R&O (inhibidor de corrosión y oxidación) o un aceite de compresor. En una realización, los uno o más componentes adicionales son tal como se describen en el documento US 2008/0108533, aditivos de aceite habituales.

## Depresor de punto de fluidez:

La composición, el aditivo, o tanto la composición como el aditivo, pueden incluir un depresor del punto de fluidez. El depresor del punto de fluidez no es necesario, no está particularmente limitado y puede ser cualquiera conocido en la técnica. En una realización, el depresor del punto de fluidez es tal como se ha descrito anteriormente e incluye el producto de polimerización por radicales libres de uno o más (met)acrilatos de alquilo C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub>. En otra realización, el depresor del punto de fluidez está presente en una cantidad del 0,5 al 10 por ciento en peso en base al peso total de la composición. En todavía otras realizaciones, el depresor del punto de fluidez está presente en una cantidad del 1 al 9, del 2 al 8, del 3 al 7, del 4 al 6 o del 4 al 5 por ciento en peso en base al peso total de la composición.

## Aditivo antidesgaste:

El aditivo antidesgaste descrito primero anteriormente, no está particularmente limitado y puede ser cualquiera conocido en la técnica. Puede contener o no cenizas, tal como se ha descrito anteriormente. En una realización, el aditivo antidesgaste se selecciona de entre el grupo de ZDDP, dialquil-ditio fosfatos de zinc, y combinaciones de los mismos. De manera alternativa, el aditivo antidesgaste puede incluir compuestos que contienen azufre y/o fósforo y/o halógeno, por ejemplo, olefinas sulfuradas y aceites vegetales, dialquilditiofosfatos de zinc, fosfatos de trifenilo alquilados, fosfato de tritolilo, fosfato de tricresilo, parafinas cloradas, di y trisulfuros de alquilo y arilo, sales de amina de mono- y dialquil fosfatos, sales de amina de ácido metilfosfónico, dietanolaminometiltoliltriazol, bis(2-etilhexil)aminometiltoliltriazol, derivados de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 3-[(diisopropoxifosfinotio)l]tio]propionato de etilo, tiofosfato de trifenilo (trifenilfosforotioato), tris(alquifenil)fosforotioato y mezclas de los mismos (por ejemplo, tris(isononilfenil)fosforotioato), difenil monononilfenil fosforotioato, isobutilfenil difenil fosforotioato, la sal de dodecilamina de 3-óxido 3-hidroxi-1,3-tiafosfetano, 5,5,5-tris[2-acetato de isooctilo] de ácido tritiofosfórico, derivados de 2-mercaptobenzotiazol tales como 1-[N,N-bis(2-etilhexil)ammometil]-2-mercapto-1H-1,3-benzotiazol, etoxicarbonil-5-ocitiditio carbamato y/o combinaciones de los mismos. En una realización, el aditivo antidesgaste incluye fósforo y azufre, por ejemplo, en fosforotionatos y/o ésteres de ditiofosfato.

El aditivo antidesgaste está presente típicamente en la composición en una cantidad del 0,1 al 20, del 0,5 a 15, de 1 a 10, de 5 a 10, de 5 a 15, de 5 a 20, de 0,1 a 1, de 0,1 a 0,5 o de 0,1 a 1,5, partes en peso por 100 partes en peso de la composición. De manera alternativa, el aditivo antidesgaste puede estar presente en cantidades menores que 20, menores que 15, menores que 10, menores que 5, menores que 1, menores que 0,5 o menores que 0,1 partes en peso por 100 partes en peso de la composición.

## Antioxidantes:

Los antioxidantes adecuados, no limitativos, incluyen monofenoles alquilados, por ejemplo 2,6-di-tert-butil-4-metilfenol, 2-tert-butil-4,6-dimetilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-etilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-n-butilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-isobutilfenol, 2,6-diciclopentil-4-metilfenol, 2-( $\alpha$ -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 2,6-dioctadecil-4-metilfenol, 2,4,6-triciclohexilfenol, 2,6-di-tert-butil-4-metoximetilfenol, 2,6-di-nonil-4-metilfenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilundec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metilheptadec-1'-il)fenol, 2,4-dimetil-6-(1'-metiltridec-1'-il)fenol y combinaciones de los mismos.

Otros ejemplos no limitativos de antioxidantes adecuados incluyen alquiltiometilfenoles, por ejemplo, 2,4-dioctiltiometil-6-tert-butilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-metilfenol, 2,4-dioctiltiometil-6-etilfenol, 2,6-didodeciltiometil-4-nonilfenol y combinaciones de los mismos. Pueden utilizarse también hidroquinonas e hidroquinonas alquiladas, por ejemplo, 2,6-di-tert-butil-4-metoxifenol, 2,5-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-amilhidroquinona, 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol, 2,6-di-tert-butilhidroquinona, 2,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, 3,5-di-tert-butil-4-hidroxianisol, estearato de 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo, adipato de bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilo) y combinaciones de los mismos.

Además, pueden usarse también éteres de tiodifenilo hidroxilados, por ejemplo, 2,2'-tiobis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-tiobis(4-octilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-3-metilfenol), 4,4'-tiobis(6-tert-butil-2-metilfenol), 4,4'-tiobis-(3,6-di-sec-amilfenol), disulfuro de 4,4'-bis-(2,6-dimetil-4-hidroxifenilo) y combinaciones de los mismos.

Se contempla también que los alquildibenisfenoles, por ejemplo, 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(6-tert-butil-4-etilfenol), 2,2'-metilenbis[4-metil-6-( $\alpha$ -metilciclohexil)fenol], 2,2'-metilenbis(4-metil-6-ciclohexilfenol), 2,2'-metilenbis(6-nonil-4-metilfenol), 2,2'-metilenbis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenebis(4,6-di-tert-butilfenol), 2,2'-etilidenebis(6-tert-butil-4-isobutilfenol), 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ -metilbencil)-4-nonilfenol], 2,2'-metilenbis[6-( $\alpha$ , $\alpha$ -dimetilbencil)-4-nonilfenol], 4,4'-metilenbis(2,6-di-tert-butilfenol), 4,4'-metilenbis(6-tert-butil-2-metilfenol), 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 2,6-bis(3-tert-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol, 1,1,3-tris(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)butano, 1,1-bis(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercapto butano, etilen glicol bis[3,3-bis(3'-tertbutil-4'-hidroxifenil)butirato], bis(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilfenil)diciclopentadieno, bis[2-(3'-tert-butil-2'-hidroxil-5'-metilbencil) -6-tert-butil-4-metilfenil]tereftalato, 1,1-bis-(3,5-dimetil-2-hidroxifenil)butano, 2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propano, 2,2-bis-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil) -4-n-dodecilmercaptobutano, 1,1,5,5-tetra-(5-tert-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)pentano,

Pueden utilizarse también compuestos de O, N y S-bencilo, por ejemplo 3,5,3',5'-tetra-tert-butil-4,4'-dihidroxidibencil éter, octadecil-4-hidroxi-3,5-dimetilbencilmercaptoacetato, tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)amina, tereftalato de bis(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)ditiol, sulfuro de bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilo), isoocetil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxi bencilmercaptoacetato y combinaciones de los mismos.

Los malonatos hidroxibencilados, por ejemplo, dioctadecil-2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-2-hidroxibencil)-malonato, di-octadecil-2-(3-tert-butil-4-hidroxi-5-metilbencil)-malonato, di-dodecilmercaptoetil-2,2-bis-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato, bis[4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil]-2,2-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)malonato y sus combinaciones son también adecuados para su uso como antioxidantes.

Pueden usarse también compuestos de triazina, por ejemplo, 2,4-bis(octilmercapto)-6-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxianilino)-1,3,5-triazina, 2-octilmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,3,5-triazina, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenoxi)-1,2,3-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)isocianurato, 1,3,5-tris(4-tert-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)etil-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propionil)-hexahidro-1,3,5-triazina, 1,3,5-tris(3,5-diciclohexil-4-hidroxibencil)isocianurato y combinaciones de los mismos.

Otros ejemplos adecuados, pero no limitativos, de antioxidantes incluyen compuestos aromáticos de hidroxibencilo, por ejemplo 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno, 1,4-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)-2,3,5,6-tetrametilbenceno, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencil)fenol y combinaciones de los mismos. Pueden utilizarse también fosfonatos de bencilo, por ejemplo, dimetil-2,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dietil-3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfonato, dioctadecil-5-tert-butil-4-hidroxi 3-metilbencilfosfonato, la sal de calcio del éster monoetilico de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxibencilfosfónico y combinaciones de los mismos. Además, los acilaminofenoles, por ejemplo, 4-hidroxilauranilida, 4-hidroxiestearanilida, N-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)carbamato de octilo.

Pueden usarse también ésteres de ácido [3-(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo, con metanol, etanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris (hidroxietilo), N,N'-bis(hidroxietil)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano y combinaciones de los mismos. Se contempla además que puedan usarse los ésteres de ácido  $\beta$ -(5-tert-butil-4-hidroxi-3-metilfenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol,

5 octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxiético), N,N'-bis(hidroxiético)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano y combinaciones de los mismos. Pueden usarse también los ésteres de ácido 13-(3,5-diciclohexil-4-hidroxifenil)propiónico con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo, con metanol, etanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxiético), N,N'-bis(hidroxiético)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano y combinaciones de los mismos. Además, pueden utilizarse los ésteres de ácido 3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil acético con alcoholes mono- o polihídricos, por ejemplo con metanol, etanol, octadecanol, 1,6-hexanodiol, 1,9-nonanodiol, etilenglicol, 1,2-propanodiol, neopentilglicol, tiodietilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, pentaeritritol, isocianurato de tris(hidroxiético), N,N'-bis(hidroxiético)oxamida, 3-tiaundecanol, 3-tiapentadecanol, trimetilhexanodiol, trimetilolpropano, 4-hidroximetil-1-fosfa-2,6,7-trioxabicyclo[2.2.2]octano y combinaciones de los mismos.

15 Los ejemplos no limitativos adicionales de antioxidantes adecuados incluyen aquellos que incluyen nitrógeno, tales como amidas de ácido  $\beta$ -(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenil)propiónico, por ejemplo, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hexametildiamina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)trimetildiamina, N,N'-bis(3,5-di-tert-butil-4-hidroxifenilpropionil)hidrazina. Otros ejemplos no limitativos adecuados de antioxidante incluyen antioxidantes amínicos tales como N,N'-diisopropil-p-fenilendiamina, N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina, N,N'-diciclohexil-p-fenilendiamina, N,N'-difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(2-naftil)-p-fenilendiamina, N-isopropil-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1,3-dimetil-butil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-(1-metilheptil)-N'-fenil-p-fenilendiamina, N-ciclohexil-N'-fenil-p-fenilendiamina, 4-(p-toluensulfamoil)difenilamina, N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina, difenilamina, N-alildifenilamina, 4-isopropoxidifenilamina, N-fenil-1-naftilamina, N-fenil-2-naftilamina, difenilamina octilada, por ejemplo p,p'-di-tert-octildifenilamina, 4-n-butilaminofenol, 4-butirilaminofenol, 4-nonanoilaminofenol, 4-dodecanoilaminofenol, 4-octadecanoilaminofenol, bis(4-metoxifenil)amina, 2,6-di-tert-butil-4-dimetilamino metilfenol, 2,4'-diaminodifenilmetano, 4,4'-diaminodifenilmetano, N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-bis[(2-metil-fenil)amino]etano, 1,2-bis(fenilamino)propano, (o-tolil)biguanida, bis[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil]amina, N-fenil-1-naftilamina tert-octilada, una mezcla de tert-butil/tert-octildifenilaminas mono- y dialquiladas, una mezcla de isopropil/isohepildifenilaminas mono- y dialquiladas, mezclas de terc-butildifenilaminas mono- y dialquiladas, 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina, fenotiazina, N-alilfenotiazina, N,N,N',N'-tetrafenil-1,4-diaminobut-2-eno, N,N-bis(2,2,6,6-tetrametilpiperid-4-il-hexametildiamina, bis(2,2,6,6-tetrametil piperid-4-il)sebacato, 2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona y 2,2,6,6-tetrametil piperidin-4-ol y combinaciones de los mismos.

35 Incluso ejemplos no limitativos adicionales de antioxidantes adecuados incluyen fosfitos alifáticos o aromáticos, ésteres del ácido tiodipropiónico o de ácido tiodiacético, o sales de ácido ditiocarbámico o ditioposfórico, 2,2,12,12-tetrametil-5,9-dihidroxi-3,7,11-tritridecano y 2,2,15,15-tetrametil-5,12-dihidroxi-3,7,10,14-tetraiahexadecano y combinaciones de los mismos. Además, pueden usarse ésteres grasos sulfurados, grasas sulfuradas y olefinas sulfuradas y combinaciones de las mismas.

40 Los uno o más antioxidantes no están particularmente limitados en cantidad en la composición, pero típicamente están presentes en una cantidad de 0,1 a 2, de 0,5 a 2, de 1 a 2 o de 1,5 a 2 partes en peso por 100 partes en peso de composición. De manera alternativa, los uno o más antioxidantes pueden estar presentes en cantidades de menos de 2, menos de 1,5, menos de 1 o menos de 0,5, partes en peso por 100 partes en peso de la composición.

Desactivadores de metales:

45 En diversas realizaciones, pueden incluirse uno o más desactivadores de metal en la composición. Los ejemplos no limitativos, adecuados, de los uno o más desactivadores de metales incluyen benzotriazoles y derivados de los mismos, por ejemplo, 4- o 5-alkilbenzotriazoles (por ejemplo, triazol) y derivados de los mismos, 4,5,6,7-tetrahidrobenzotriazol y 5,5'-metilenobisbenzotriazol; bases de Mannich de benzotriazol o triazol, por ejemplo 1-[bis(2-etilhexil)aminometil]triazol y 1-[bis(2-etilhexil)aminometil]benzotriazol; y alcoxialquilbenzotriazoles tales como 1-(noniloximetil)benzotriazol, 1-(1-butoxi)etil)benzotriazol y 1-(1-ciclohexiloxibutil)triazol y combinaciones de los mismos.

50 Los ejemplos no limitativos adicionales de los uno o más desactivadores de metales incluyen 1,2,4-triazoles y derivados de los mismos, por ejemplo, 3-alkil (o arilo)-1,2,4-triazoles, y bases de Mannich de 1,2,4-triazoles, tales como 1-[bis(2-etilhexil)aminometil]-1,2,4-triazol; alcoxialquil-1,2,4-triazoles tales como 1-(1-butoxi)etil)-1,2,4-triazol; y 3-amino-1,2,4-triazoles acilados, derivados de imidazol, por ejemplo 4,4'-metilbis(2-undecil-5-metilimidazol) y bis[(N-metil)imidazol-2-il]carbinol octil éter y combinaciones de los mismos.

55 Otros ejemplos no limitativos de los uno o más desactivadores de metales incluyen compuestos heterocíclicos que contienen azufre, por ejemplo 2-mercaptobenzotiazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol y derivados de los mismos; y 3,5-bis[di(2-etilhexil)aminometil]-1,3,4-tiadiazolin-2-ona y combinaciones de los mismos. Todavía otros ejemplos no limitativos

de los uno o más desactivadores de metales incluyen compuestos amino, por ejemplo salicilidenopropilendiamina, salicilaminoguanidina y sales de los mismos y combinaciones de los mismos.

5 La cantidad de los uno o más desactivadores de metales no está particularmente limitada en la composición, pero típicamente están presentes en una cantidad de 0,01 a 0,1, de 0,05 a 0,01 o de 0,07 a 0,1 partes en peso por 100 partes en peso de la composición. De manera alternativa, los uno o más desactivadores de metales pueden estar presentes en cantidades menores que 0,1, menores que 0,7 o menores que 0,5 partes en peso por 100 partes en peso de la composición.

Inhibidores de corrosión y modificadores de fricción:

10 En diversas realizaciones, pueden incluirse uno o más inhibidores de corrosión y/o modificadores de fricción en la composición. Los ejemplos no limitativos, adecuados, de los uno o más inhibidores de corrosión y/o modificadores de fricción incluyen ácidos orgánicos, sus ésteres, sales metálicas, sales de aminas y anhídridos, por ejemplo, ácidos alquil- y alquenilsuccínicos y sus ésteres parciales con alcoholes, dioles o ácidos hidroxicarboxílicos, amidas parciales de ácidos alquil- y alquenilsuccínicos, ácido 4-nonilfenoxiacético, ácidos alcoxi- y alcoxietoxicarboxílicos tales como ácido dodeciloxiacético, ácido dodeciloxi(etoxi)acético y sus sales de amina, y también N-oleilsarcosina, monooleato sorbitán, naftenato de plomo, anhídridos alquenilsuccínicos, por ejemplo anhídrido dodecenilsuccínico, 2-carboximetil-1-dodecil-3-  
15 metilglicerol y las sales de amina de los mismos y las combinaciones de los mismos. Los ejemplos no limitativos, adecuados, de los uno o más inhibidores de corrosión y/o modificadores de fricción incluyen compuestos que contienen nitrógeno, por ejemplo, aminas alifáticas o cicloalifáticas primarias, secundarias o terciarias y sales de aminas de ácidos orgánicos e inorgánicos, por ejemplo, carboxilatos de alquilamonio solubles en aceite, y también 1-[N,N-bis(2-hidroxi-  
20 etil)amino]-3-(4-nonilfenoxi)propan-2-ol y combinaciones de los mismos. Ejemplos no limitativos, adecuados, adicionales de los uno o más inhibidores de corrosión y/o modificadores de fricción incluyen compuestos heterocíclicos, por ejemplo: imidazolinas y oxazolinas sustituidas, y 2-heptadecenil-1-(2-hidroxi)imidazolina, compuestos que contienen fósforo, por ejemplo: sales de amina de ésteres parciales de ácido fosfórico o ésteres parciales de ácido fosfónico, y dialquilditiofosfatos de zinc, compuestos que contienen molibdeno, tales como ditiocarbamato de molibdeno y otros derivados que contienen azufre y fósforo, compuestos que contienen azufre, por ejemplo: dinonilnaftalenosulfonatos de bario, sulfonatos de petróleo mineral, ácidos carboxílicos alifáticos sustituidos con alquiltio, ésteres de ácidos 2-sulfocarboxílicos alifáticos y sus sales, derivados de glicerol, por ejemplo: monooleato de glicerol, 1-(alquilfenoxi)-3-(2-hidroxi)glicerol, 1-(alquilfenoxi)3-(2,3-dihidroxipropil)glicerol y 2-carboxialquil-1,3-dialquiliglicerol y combinaciones de los mismos.

30 La cantidad de los uno o más inhibidores de corrosión y los modificadores de fricción no está particularmente limitada en la composición, pero típicamente están presentes en una cantidad de 0,05 a 0,5, de 0,01 a 0,2, de 0,05 a 0,2, de 0,1 a 0,2, de 0,15 a 0,2 o de 0,02 a 0,2 partes en peso por 100 partes en peso de la composición. De manera alternativa, los uno o más inhibidores de corrosión y los modificadores de fricción pueden estar presentes en cantidades menores que 0,5, menores que 0,4, menores que 0,3, menores que 0,2, menores que 0,1, menores que 0,5 o menores que 0,1 partes  
35 en peso por 100 partes en peso de la composición.

Dispersantes:

40 En diversas realizaciones, pueden incluirse uno o más dispersantes en la composición. Los ejemplos no limitativos, adecuados, de los uno o más dispersantes incluyen amidas o imidas polibutenilsuccínicas, derivados de ácido polibutenilfosfónico y sulfonatos y fenolatos básicos de magnesio, calcio y bario, ésteres de succinato y alquilfenol aminas (bases de Mannich) y combinaciones de los mismos.

La cantidad de los uno o más dispersantes no está particularmente limitada en la composición, pero típicamente están presentes en una cantidad de 0,1 a 5, de 0,5 a 4,5, de 1 a 4, de 1,5 a 3,5, de 2 a 3 o de 2,5 a 3 partes en peso por 100 partes en peso de la composición. De manera alternativa, los uno o más dispersantes pueden estar presentes en una cantidad menor que 5, 4,5, 3,5, 3, 2,5, 2, 1,5 o 1 parte en peso por 100 partes en peso de la composición.

45 Detergentes:

En diversas realizaciones, pueden incluirse uno o más detergentes en la composición. Los ejemplos no limitativos, adecuados, de los uno o más detergentes incluyen sulfonatos metálicos sobrepasados o neutros, fenatos y salicilatos y combinaciones de los mismos.

50 La cantidad de los uno o más detergentes no está particularmente limitada en la composición, pero típicamente están presentes en una cantidad de 0,1 a 5, de 0,5 a 4,5, de 1 a 4, de 1,5 a 3,5, de 2 a 3 o de 2,5 a 3 partes en peso por 100 partes en peso de la composición. De manera alternativa, los uno o más detergentes pueden estar presentes en una cantidad menor que 5, 4,5, 3,5, 3, 2,5, 2, 1,5 o 1 parte en peso por 100 partes en peso de la composición.

En diversas realizaciones, la composición está sustancialmente libre de agua, por ejemplo, incluye menos del 5, 4, 3, 2 o

1 por ciento en peso de agua en base al peso total de la composición. De manera alternativa, la composición puede incluir menos del 0,5 o del 0,1 por ciento en peso de agua, en base al peso total de la composición, o puede estar libre de agua.

5 Algunos de los compuestos descritos anteriormente pueden interactuar en la composición, de manera que los componentes de la composición en la forma final puedan ser diferentes de aquellos compuestos que se agregan inicialmente o se combinan entre sí. Algunos productos formados de esta manera, incluyendo los productos formados empleando la composición de la presente divulgación en su uso previsto, no son fáciles de describir. Sin embargo, la totalidad de dichas modificaciones, productos de reacción y productos formados empleando la composición de la presente divulgación en su uso previsto, se contemplan expresamente y se incluyen en la presente memoria. Varias realizaciones de la presente divulgación incluyen una o más de las modificaciones, productos de reacción y productos formados empleando la composición, tal como se ha descrito anteriormente.

10 Cada una de las composiciones y/o aditivos puede definirse además independientemente como con cenizas o sin cenizas, según la norma ASTM D 874 y se conocen en la técnica. Típicamente, la terminología "sin cenizas" se refiere a la ausencia de cantidades (significativas) de metales, tales como sodio, potasio, calcio, etc. Por supuesto, debe entenderse que la composición y/o el aditivo no están particularmente limitados a su definición como con cenizas o sin cenizas.

15 Procedimiento de formación del aditivo y composición:

La presente divulgación proporciona también un procedimiento de formación del aditivo y un procedimiento de formación de la composición. El procedimiento de formación del aditivo incluye la etapa de proporcionar el aceite diluyente, el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo, y un iniciador de radicales libres. El aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y el iniciador de radicales libres pueden proporcionarse individualmente, todos juntos o en una o más combinaciones entre sí. Además, cada uno puede proporcionarse en una o más partes de nuevo individualmente, todos juntos, o en una o más combinaciones entre sí.

20 El procedimiento incluye también las etapas de hacer fluir el aceite diluyente al interior de un reactor, hacer fluir el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo al interior del reactor independientemente del iniciador de radicales libres, y hacer fluir el iniciador de radicales libres al interior del reactor. En el procedimiento, tras la combinación del aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y el iniciador de radicales libres, se inicia una reacción de polimerización por radicales libres y se forma el mejorador aleatorio del índice de viscosidad copolimérico aleatorio. Cada uno de entre el aceite diluyente, el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo puede fluir al reactor individualmente, todos juntos, o en una o más combinaciones entre sí. Además, cada uno puede fluir al interior del reactor en una o más partes de nuevo individualmente, todos juntos, o en una o más combinaciones entre sí. En una realización, el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo se hacen fluir juntos. En otra realización, el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo se hacen fluir por separado.

25 En una realización, se proporciona y se hace fluir también el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  al reactor. Igual que anteriormente, el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$  puede proporcionarse y/o puede hacerse fluir al interior del reactor individualmente, todos juntos con otros componentes, y/o en una o más combinaciones con el aceite diluyente, el metacrilato de metilo o el metacrilato de 2-propilheptilo. Además, el (met)acrilato de alquilo  $C_{16}$ - $C_{22}$  puede proporcionarse y puede hacerse fluir también al interior del reactor. Igual que anteriormente, el (met)acrilato de alquilo  $C_{16}$ - $C_{22}$  puede proporcionarse y/o puede hacerse fluir también de manera independiente o con uno o más de entre el aceite base, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y/o el (met)acrilato de alquilo  $C_{12}$ - $C_{18}$ .

30 Las condiciones de polimerización por radicales libres de la presente divulgación no están particularmente limitadas y pueden incluir condiciones típicas asociadas con la polimerización en masa, polimerización en solución, normalmente en un disolvente orgánico, tal como el aceite diluyente o aceite mineral. En una realización, la relación en peso del disolvente a la carga de monómero total puede estar comprendida entre 90:10 y 60:40. Tal como se usa en la presente memoria, la terminología "carga de monómero total" describe típicamente una cantidad combinada de todos los monómeros en una mezcla de reacción inicial, es decir, sin reaccionar. En una realización, todos los componentes se cargan en un reactor que está equipado con un agitador, un termómetro y un condensador de reflujo y se calienta con agitación bajo una manta de nitrógeno a una temperatura de 50°C a 130°C durante un período de 0,5 horas a 15 horas para llevar a cabo la reacción de polimerización por radicales libres. Se contempla también que puedan utilizarse temperaturas de 60 a 120, de 70 a 110, de 80 a 100 o de 90 a 100°C. De manera similar, la reacción puede proceder durante un tiempo de 1 a 14, de 2 a 13, de 3 a 12, de 4 a 11, de 5 a 10, de 6 a 9 o de 7 a 8 horas. En otra realización, las condiciones de polimerización son tal como se describen en el documento US 2008/0108533, que se incorpora a la presente memoria como referencia con relación a estas condiciones.

35 Con referencia de nuevo al iniciador de radicales libres, este compuesto no está particularmente limitado en la presente divulgación y puede definirse además como uno o más de entre halógenos, compuestos azo tales como AIBN y ABCN, peróxidos orgánicos y combinaciones de los mismos. Los peróxidos orgánicos incluyen un enlace peróxido (-O-O-), que se escinde fácilmente para dar dos radicales centrados en el oxígeno. En diversas realizaciones, el iniciador de radicales

libres de la presente divulgación se define además como peróxido de di-(terciario)-butilperóxido, peróxido de benzoilo, peróxido de metiletilcetona, 1,1-di-(t-amilperoxi)ciclohexano, 1,1-di-(t-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, 2,2'-azobis(isobutironitrilo), 2,2-di-(t-amilperoxi)propano, 2,2-di-(t-butilperoxi)butano, 2,5-dimetil-2,5-di-(2-  
 5 etilhexanoilperoxi)hexano, 2,5-dimetil-2,5-di(benzoilperoxi)hexano, 2,5-dimetil-2,5-di-(t-butilperoxi)hexano, 2-hidroxi-1,1-dimetil butil peroxineoheptanoato, 3-hidroxi-1,1-dimetilbutil peroxineodecanoato, 3-hidroxi-1,1-dimetilbutilperoxi-2-  
 10 etilhexanoato, a,a'-bis(t-butilperoxi)diisopropilbenceno, peroxineodecanoato de a-cumilo, peroxi neoheptanoato de a-cumilo peroxidicarbonato de di(2-etilhexilo), peróxido de di(3-carboxipropionilo), peroxidicarbonato de di(n-propilo), peroxidicarbonato de di(sec-butilo), peróxido de di(t-amilo), peróxido de di(t-butilo), peróxido de dibenzoilo, peróxido de dicumilo, peróxido de didecanoilo, peróxido de didodecanoilo, peróxido de diisononanoilo, diperoxifalato de di-t-butilo, 3,3-  
 15 di-(t-amilperoxi)butirato de etilo, 3,3-di-(t-butilperoxi)butirato de etilo, 4,4-di-(t-butilperoxi)valerato de n-butilo, o-(2-etilhexil)monoperoxicarbonato de OO-t-amilo, o-isopropil monoperoxicarbonato de OO-t-butilo, poliéter tetrakis(t-butilperoxicarbonato), peroxiacetato de t-amilo, peroxibenzoato de t-amilo, peroxineodecanoato de t-amilo, peroxipivalato de t-amilo, t-amilperoxi 2-etilhexanoato, t-butil a-cumil peróxido, t-butil peroxi-(cis-3-carboxi)propenoato, t- peroxiacetato de butilo, peroxibenzoato de t-butilo, peroxiisobutirato de t-butilo, peroxiisononanoato de t-butilo, peroxineodecanoato de t-butilo, peroxinoheptanoato de t-butilo, peroxipivalato de t-butilo, t-butilperoxi 2-etilhexanoato y combinaciones de los mismos.

En diversas realizaciones, el iniciador de radicales libres se utiliza en combinación con un agente de transferencia de cadena y un disolvente. Los agentes de transferencia de cadena adecuados incluyen, pero no se limitan a, dodecano tiol, mercaptanos y alcoholes tales como tridecil mercaptano, dodecil mercaptano y etil mercaptano. La selección de la  
 20 cantidad de agente de transferencia de cadena a usar puede basarse en un peso molecular deseado del copolímero, así como en un nivel deseado de estabilidad al cizallamiento para el copolímero. En diversas realizaciones, el agente de transferencia de cadena se utiliza en cantidades del 0,01 al 3 por ciento en peso con relación a un peso total del copolímero. El disolvente introducido anteriormente no está particularmente limitado y puede definirse además como el aceite base descrito anteriormente, aceite mineral, acetona, alfa-metilestireno, benceno, decano, dodecano, etilbenceno, tolueno, tricloroetileno y combinaciones de los mismos. Por consiguiente, en diversas realizaciones, el procedimiento incluye también las etapas de proporcionar y hacer fluir el agente de transferencia de cadena y/o el disolvente al interior del reactor. Cada uno de entre el agente de transferencia de cadena y/o el disolvente, si se utilizan, pueden combinarse entre sí y pueden hacerse fluir al reactor juntos, pueden hacerse fluir al reactor independientemente y/o pueden hacerse fluir al reactor combinados con uno cualquiera o más de los componentes indicados anteriormente usados para formar el  
 25 aditivo. Cada uno de los componentes indicados anteriormente, incluyendo el aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el (met)acrilato de alquilo C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub>, el (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, el (met)acrilato de alquilo C<sub>16</sub>-C<sub>22</sub>, el iniciador de radicales libres, el disolvente y el agente de transferencia de cadena, pueden hacerse fluir continuamente al interior del reactor o en uno o más lotes y en cualquier orden.

El procedimiento de formación de la composición tampoco está particularmente limitado e incluye típicamente la etapa de combinar el aditivo y el aceite base. El aditivo y el aceite base pueden combinarse usando cualquier técnica conocida en la materia. El procedimiento de formación de la composición puede incluir combinar uno o más de los "componentes adicionales" indicados anteriormente con el aceite base y/o el aditivo.  
 35

### Ejemplos

Se formaron una serie de aditivos lubricantes (Aditivos 1-63) según la presente divulgación. Se formaron también una serie de aditivos lubricantes comparativos (Aditivos comparativos 1-3), pero no representan la presente divulgación. Después de la formación, los Aditivos y los Aditivos comparativos se evaluaron para determinar el peso molecular promedio en número (Mn), el peso molecular promedio en peso (Mw) y el índice de polidispersidad (PDI).  
 40

Más específicamente, para formar cada uno de los Aditivos y Aditivos Comparativos, se cargó una cantidad de aceite diluyente en un reactor y se calentó a aproximadamente 95°C bajo nitrógeno. Posteriormente, se cargó un iniciador de radicales libres al reactor. A continuación, se configuraron dos alimentaciones paralelas separadas para dosificar en el reactor. La primera alimentación incluía una cantidad de MMA, 2-PHMA y un agente de transferencia de cadena, y opcionalmente una carga de LMA y/o un (met)acrilato funcional de amina 2<sup>a</sup> o 3<sup>a</sup>. La segunda alimentación incluía una cantidad adicional del iniciador de radicales libres. Las dos alimentaciones se dosificaron al reactor durante un tiempo de aproximadamente 6 horas. Tanto la primera alimentación como la segunda alimentación se iniciaron simultáneamente.  
 45 Las cantidades específicas de cada uno de los compuestos usados para formar los Aditivos y los Aditivos comparativos se exponen en la Tabla 1 a continuación junto con los valores respectivos para Mn, Mw y PDI.  
 50



TABLA 1

Aditivo	MMA % en peso	2-PHMA % en peso	LMA % en peso	Amina 2ª o 3ª % en peso	Copolí- mero % en peso	Mn	Mw	PDI
Aditivo 1	5	23	69	3,5	35	29763	83689	2,81
Aditivo 2	5	23	69	3,5	35	31314	78223	2,50
Aditivo 3	5	23	69	3,5	35	33424	71253	2,14
Aditivo 4	5	23	69	3,5	35	31048	65170	2,10
Aditivo 5	5	23	68	4,2	40	27308	64243	2,35
Aditivo 6	5	23	68	4,2	40	24722	67650	2,74
Aditivo 7	5	23	69	3,5	40	39311	96515	2,46
Aditivo 8	5	23	69	3,5	40	39763	89109	2,24
Aditivo 9	5	23	68	4,2	40	25524	58977	2,31
Aditivo 10	5	23	68	4,2	40	N/A*	N/A*	N/A*
Aditivo 11	5	23	69	3,4	40	35367	78925	2,23
Aditivo 12	5	23	69	3,4	40	N/A*	N/A*	N/A*
Aditivo 13	5	23	69	3,5	40	17764	37106	2,09
Aditivo 14	5	23	69	3,5	40	61590	233097	3,78
Aditivo 15	5	22	66	7	50	34506	74801	2,17
Aditivo 16	5	22	66	7	50	36130	75747	2,10
Aditivo 17	5	66	22	7	50	23993	44596	1,86
Aditivo 18	5	66	22	7	50	27202	482831	17,75
Aditivo 19	5	66	22	7	50	33275	65497	1,97
Aditivo 20	5	66	22	7	50	29456	54464	1,85
Aditivo 21	5	66	22	7	50	42089	91725	2,18
Aditivo 22	5	66	22	7	50	45781	86066	1,88
Aditivo 23	5	46	46	3,5	50	28578	54941	1,92
Aditivo 24	5	69	23	3,5	50	27865	53032	1,90
Aditivo 25	5	46	46	3,5	50	31608	66050	2,09
Aditivo 26	5	69	23	3,5	50	33682	79771	2,37
Aditivo 27	5	69	23	3,5	50	33274	84174	2,53
Aditivo 28	5	46	46	3,5	50	32605	78967	2,42
Aditivo 29	5	46	46	3,5	50	46446	100196	2,16
Aditivo 30	5	69	23	3,5	50	33022	87180	2,64

ES 2 708 665 T3

(Cont.)

<b>Aditivo 31</b>	5	69	23	3,5	50	32172	91583	2,85
<b>Aditivo 32</b>	5	46	46	3,5	50	28318	80357	2,84
<b>Aditivo 33</b>	5	23	69	3,5	50	38365	88978	2,32
<b>Aditivo 34</b>	5	23	69	3,5	50	28780	77036	2,68
<b>Aditivo 35</b>	5	23	69	3,5	50	31346	66719	2,13
<b>Aditivo 36</b>	5	23	69	3,5	50	30666	58537	1,91
<b>Aditivo 37</b>	10	69	23	3,5	50	35611	96571	2,71
<b>Aditivo 38</b>	10	65	22	3,5	50	30897	73681	2,38
<b>Aditivo 39</b>	10	43	43	3,5	50	27768	83136	2,99
<b>Aditivo 40</b>	10	43	43	3,5	50	30718	71143	2,32
<b>Aditivo 41</b>	13	42	42	3,5	60	12532	21926	1,75
<b>Aditivo 42</b>	5	66	22	7	70	34315	69808	2,03
<b>Aditivo 43</b>	13	42	42	3,5	70	13421	23640	1,76
<b>Aditivo 44</b>	13	63	21	3,5	70	12940	22328	1,73
<b>Aditivo 45</b>	13	84	-	3,5	70	12564	21809	1,74
<b>Aditivo 46</b>	13	63	21	3,5	70	15382	27530	1,79
<b>Aditivo 47</b>	13	5	78	3,5	70	19078	32929	1,73
<b>Aditivo 48</b>	13	5	78	3,5	70	20259	36059	1,78
<b>Aditivo 49</b>	5	66	22	7	75	36105	72914	2,02
<b>Aditivo 50</b>	13	63	21	3,5	75	13698	24081	1,76
<b>Aditivo 51</b>	13	22	65	-	80	15481	27444	1,77
<b>Aditivo 52</b>	13	44	44	-	80	15029	26236	1,75
<b>Aditivo 53</b>	13	42	42	3,5	80	25392	48960	1,93
<b>Aditivo 54</b>	13	42	42	3,5	80	21654	40085	1,85
<b>Aditivo 55</b>	13	42	42	3,5	80	16155	28918	1,79
<b>Aditivo 56</b>	13	42	42	3,5	80	19677	36274	1,84
<b>Aditivo 57</b>	13	21	63	3,5	80	16819	29274	1,74
<b>Aditivo 58</b>	13	21	63	3,5	80	19666	36747	1,87
<b>Aditivo 59</b>	13	31	52	3,5	80	19727	36339	1,84
<b>Aditivo 60</b>	13	31	52	3,5	80	16381	29485	1,80
<b>Aditivo 61</b>	13	5	78	3,5	80	16585	30238	1,82
<b>Aditivo 62</b>	13	5	75	7	80	13905	24623	1,77

(Cont.)

<b>Aditivo 63</b>	13	87	---	---	80	15516	27140	1,75
<b>Aditivo comparativo</b>	<b>MMA % en peso</b>	<b>2-PHMA % en peso</b>	<b>LMA % en peso</b>	<b>Amina 2ª o 3ª % en peso</b>	<b>Copolímero % en peso</b>	<b>Mn</b>	<b>Mw</b>	<b>PDI</b>
<b>Aditivo Comp. 1</b>	13	---	87	---	80	15516	27140	1,63
<b>Aditivo Comp. 2</b>	20	---	80	---	80	13126	21387	1,63
<b>Aditivo Comp. 3</b>	13	---	83,5	3,5	80	12061	19988	1,66

\*La muestra no se disuelve en THF, de manera que no hay datos disponibles de Mn, Mw o PDI. Sin embargo, la muestra todavía es adecuada para la formación de una composición, si se desea

El % en peso de MMA representa el porcentaje en peso de metacrilato de metilo usado para formar los Aditivos y algunos de los Aditivos Comparativos.

- 5 El % en peso de 2-PHMA representa el porcentaje en peso de metacrilato de 2-propilheptilo (es decir, un (met)acrilato de alquilo C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub>) usado para formar los Aditivos y algunos de los Aditivos Comparativos.

El % en peso de LMA representa el porcentaje en peso de metacrilato de laurilo (es decir, un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>) usado para formar algunos de los Aditivos y algunos de los Aditivos Comparativos.

- 10 El % en peso de amina 2ª o 3ª representa el porcentaje en peso de los (met)acrilatos funcionales de amina secundaria o terciaria usados para formar algunos de los Aditivos y algunos de los Aditivos Comparativos. Más específicamente, los Aditivos 1-14 y 23-40 se formaron usando metacrilato de dimetilaminopropilo (DMAPMA). Los aditivos 15-22, 41-47, 49, 50 y 53-62 se formaron usando metacrilato de dimetilaminoetilo (DMAEMA). El aditivo 48 se formó usando metacrilato de dietilaminopropilo. El aditivo comparativo 3 se formó usando DMAPMA.

- 15 El % en peso del copolímero representa el porcentaje en peso del copolímero usado para formar los Aditivos y los Aditivos Comparativos, siendo el resto un aceite diluyente que puede incluir otros aditivos no interactuantes.

M<sub>n</sub> representa el peso molecular promedio en número de los Aditivos y los Aditivos Comparativos determinados usando THF y un procedimiento bien conocido en la técnica.

M<sub>w</sub> representa el peso molecular promedio en peso de los Aditivos y los Aditivos Comparativos determinados usando THF y un procedimiento bien conocido en la técnica.

- 20 PDI representa el índice de polidispersidad de los Aditivos y los Aditivos Comparativos.

- 25 Después de la formación, cantidades de los Aditivos seleccionados y Aditivos Comparativos seleccionados se añaden independientemente a un aceite base para formar las correspondientes Composiciones y Composiciones Comparativas. A continuación, las Composiciones y las Composiciones Comparativas se evaluaron para determinar la viscosidad Brookfield a -40°C según la norma ASTM D2983 y la viscosidad cinemática a 100°C según la norma ASTM D445. Las cantidades específicas (tasa de tratamiento) de cada uno de los Aditivos usados para formar las Composiciones y las Composiciones Comparativas se exponen en la Tabla 2 a continuación, junto con los valores respectivos para la viscosidad cinemática y la viscosidad de Brookfield.

TABLA 2

Composición	Viscosidad cinemática del aceite sin aditivo a 100°C (mm <sup>2</sup> /s)	Tasa de tratamiento de Aditivos en las Composiciones	Viscosidad cinemática a 100°C de la composición (mm <sup>2</sup> /s)	Viscosidad Brookfield a -40°C de la composición (mPa·s)
Composición 51	~ 4	5,8	5,68	8468
Composición 52	~ 4	5,82	5,65	9768
Composición 55	~ 4	5,24	5,67	10438
Composición 56	~ 4	4,81	5,65	10378
Composición 61	~ 4	5,4	5,63	9738
Composición 62	~ 4	6,25	5,69	11238
Composición Comp. 1	~ 4	6,55	5,63	77184
Composición Comp. 2	~ 4	7,6	5,64	>100.000
Composición Comp. 3	~ 4	7,94	5,65	>100.000

5 La viscosidad cinemática del aceite sin el Aditivo es una medida aproximada de la viscosidad cinemática antes de la adición del Aditivo para demostrar que el uso del Aditivo aumenta la viscosidad cinemática de las Composiciones.

La tasa de tratamiento representa el porcentaje en peso del Aditivo o el Aditivo Comparativo que se combina con un resto del aceite base para formar las Composiciones y las Composiciones Comparativas.

10 La viscosidad cinemática a 100°C de la Composición representa la viscosidad cinemática de las Composiciones y la Composición Comparativa medida según la norma ASTM D445. Las composiciones se formularon a viscosidades cinemáticas y tasa de tratamiento aproximadamente equivalentes.

15 La viscosidad de Brookfield a -40°C representa la viscosidad de Brookfield de las Composiciones y de las Composiciones Comparativas medidas a -40°C usando un LV N° 4 sin aislar o un husillo N° 4B2 aislado y una velocidad de rotación que varía de aproximadamente 0,6 rpm para un fluido con un intervalo de viscosidades de aproximadamente 400.000 a aproximadamente 1.000.000 mPa·s a aproximadamente 60,0 rpm para un fluido con un intervalo de viscosidades de aproximadamente 500 a aproximadamente 9.800 mPa·s. según la norma ASTM D2983. Los valores más bajos son superiores a los valores más altos.

20 Los datos expuestos anteriormente muestran que los Aditivos de la presente divulgación pueden formarse efectivamente con índices de polidispersidad estrechos. Además, los datos muestran que las Composiciones de la presente divulgación superan generalmente las composiciones Comparativas con relación a la viscosidad de Brookfield y la tasa de tratamiento para conseguir una viscosidad cinemática particular. En resumen, las Composiciones de la presente divulgación tienen unas propiedades viscosimétricas no newtonianas y una viscosidad a baja temperatura excelentes. En comparación con los Aditivos Comparativos, los Aditivos de la presente divulgación son superiores.

25 Debe entenderse también que cualquier intervalo y subintervalo utilizado para describir diversas realizaciones de la presente divulgación, independiente y colectivamente, se encuentra dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y se entiende que describe y contempla todos los intervalos, incluidos los valores enteros y/o fraccionarios en los mismos, incluso si dichos valores no están escritos expresamente en la presente memoria. Un experto en la materia reconoce fácilmente que dichos intervalos y subintervalos enumerados describen suficientemente y permiten diversas realizaciones de la presente divulgación, y dichos intervalos y subintervalos pueden delimitarse adicionalmente en mitades, tercios, cuartos, quintos, etc., pertinentes. Solo como un ejemplo, un intervalo "de 0,1 a 0,9" puede delimitarse adicionalmente a un tercio inferior, es decir, de 0,1 a 0,3, un tercio medio, es decir, de 0,4 a 0,6, y a un tercio superior, es decir, de 0,7 a 0,9,

30

que individual y colectivamente están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y pueden utilizarse individual y/o colectivamente y proporcionan soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, con respecto al lenguaje que define o modifica un intervalo, tal como "al menos", "mayor que", "menor que", "no más que", etc., debe entenderse que dicho lenguaje incluye subintervalos y/o un límite superior o inferior. Como  
5 otro ejemplo, un intervalo de "al menos 10" incluye inherentemente un subintervalo de al menos 10 a 35, un subintervalo de al menos 10 a 25, un subintervalo de 25 a 35, etc., y cada subintervalo puede utilizarse individual y/o colectivamente y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Finalmente, puede utilizarse un número individual dentro de un intervalo divulgado y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, un intervalo "de 1 a 9"  
10 incluye varios enteros individuales, tal como 3, así como números individuales que incluyen un punto decimal (o fracción), tal como 4,1, que puede utilizarse y puede proporcionar el soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aditivo lubricante para su uso en una composición lubricante que tiene unas propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas y que tiene una viscosidad de Brookfield menor de 20.000 mPa·s medida a -40°C según ASTM D2983, comprendiendo dicho aditivo lubricante:

5 C. del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente en base al peso total de dicho aditivo lubricante; y

D. del 30 al 80 por ciento en peso de un mejorador de índice de viscosidad copolimérico aleatorio en base a un peso total de dicho aditivo lubricante, siendo dicho mejorador del índice de viscosidad el producto de polimerización por radicales libres de al menos:

10 (i) del 5 al 15 por ciento en peso de metacrilato de metilo en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y

(ii) del 5 al 95 por ciento en peso de metacrilato de 2-propilheptilo en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad,

en el que dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 200.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 500.000 g/mol.

15 2. Un aditivo lubricante según la reivindicación 1, en el que:

dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 50.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 100.000 g/mol; o

dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 15.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 30.000 g/mol.

20 3. Un aditivo lubricante según la reivindicación 2, en el que

dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un índice de polidispersidad de 1,7 a 1,8; o

dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un índice de polidispersidad de 1,7 a 3.

4. Un aditivo lubricante según la reivindicación 1, en el que dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y

25 opcionalmente

dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como el 5 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad.

5. Un aditivo lubricante según la reivindicación 4, en el que dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 75 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad y/o del 3 al 8 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad.

30

6. Un aditivo lubricante según la reivindicación 1, en el que dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y

35 opcionalmente dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 25 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y opcionalmente

en el que dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 65 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad y/o del 3 al 8 por

40 ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad.

7. Un aditivo lubricante según la reivindicación 1, en el que dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y

45 opcionalmente dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 40 al 45 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y opcionalmente

en el que dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 40 al 45 por ciento en peso de un



5 peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 75 al 80 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}-C_{18}$  en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad y del 3 al 5 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad; o

10 dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como el 5 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 25 por ciento en peso en base al peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 65 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}-C_{18}$  en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad y del 3 al 5 por ciento en peso de un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad; o

20 dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 10 al 15 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, dicho porcentaje en peso de dicho metacrilato de 2-propilheptilo se define además como del 20 al 50 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad, y dicho producto de polimerización por radicales libres se define además como un producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y del 35 al 70 por ciento en peso de un (met)acrilato de alquilo  $C_{12}-C_{18}$  en base al peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad.

15. Una composición lubricante que tiene propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas y que comprende:

25 C. al menos el 85 por ciento en peso de aceite base en base a un peso total de dicha composición; y  
D. del 1 al 15 por ciento en peso de un aditivo lubricante en base a un peso total de dicha composición y que comprende;

(i) del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente en base al peso total de dicho aditivo, y

(ii) del 30 al 80 por ciento en peso de un mejorador del índice de viscosidad copolimérico aleatorio en base a un peso total de dicho aditivo, en el que dicho mejorador del índice de viscosidad es el producto de polimerización por radicales libres de al menos:

30 a) del 5 al 15 por ciento en peso de metacrilato de metilo en base al peso total del mejorador del índice de viscosidad, y

b) del 5 al 95 por ciento en peso de metacrilato de 2-propilheptilo en base a un peso total del mejorador del índice de viscosidad;

35 en el que dicha composición lubricante tiene una viscosidad Brookfield de menos de 20.000 mPa·s medida a  $-40^{\circ}\text{C}$  según ASTM D2983.

16. Una composición lubricante según la reivindicación 15, que tiene una viscosidad cinemática de 2 a 50  $\text{mm}^2/\text{s}$  medida a  $100^{\circ}\text{C}$  según ASTM D445 y, opcionalmente, un aumento de oxidación DKA de menos del 30 por ciento medido según CEC-L-48-00.

17. Una composición lubricante según la reivindicación 16, en la que:

40 dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 200.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 500.000 g/mol; o

dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 15.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 30.000 g/mol; o

45 dicho mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 30.000 g/mol, un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 50.000 g/mol, y un índice de polidispersidad de 1,7 a 1,8.

18. Una composición lubricante según la reivindicación 15, en la que dicho porcentaje en peso de metacrilato de metilo se define además como del 5 al 10 por ciento en peso en base a un peso total de dicho mejorador del índice de viscosidad y, opcionalmente,



dicho aditivo lubricante se define además como el producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, dicho metacrilato de 2-propilheptilo y un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> y/o un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria, y en el que dicho (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> se define además opcionalmente como metacrilato de laurilo.

5 19. Un procedimiento de formación de un aditivo lubricante para su uso en una composición lubricante que tiene propiedades viscosimétricas no newtonianas mejoradas, en el que el aditivo lubricante comprende del 10 al 80 por ciento en peso de un aceite diluyente en base a un peso total del aditivo lubricante y del 30 al 80 por ciento en peso de un mejorador del índice de viscosidad co-polimérico aleatorio en base a un peso total del aditivo lubricante, en el que el mejorador del índice de viscosidad es el producto de polimerización por radicales libres de al menos: del 5 al 15 por ciento en peso de metacrilato de metilo en base al peso total del mejorador del índice de viscosidad y del 5 al 95 por ciento en peso de metacrilato de 2-propilheptilo en base a un peso total del mejorador del índice de viscosidad, en el que dicho procedimiento comprende las etapas de:

A. proporcionar el aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y un iniciador de radicales libres;

15 B. hacer fluir el aceite diluyente al interior de un reactor;

C. hacer fluir el metacrilato de metilo y el metacrilato de 2-propilheptilo al reactor independientemente del iniciador de radicales libres; y

20 D. hacer fluir el iniciador de radicales libres al interior del reactor de manera que, tras combinar el aceite diluyente, el metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y el iniciador de radicales libres, se inicie una reacción de polimerización por radicales libres y se forme el mejorador del índice de viscosidad.

en el que el mejorador del índice de viscosidad tiene un peso molecular promedio en número de 10.000 a 200.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 500.000 g/mol y en el que la composición lubricante tiene una viscosidad Brookfield de menos de 20.000 mPa·s medida a -40°C según ASTM D2983, en el que

25 el mejorador del índice de viscosidad tiene opcionalmente un peso molecular promedio en número de 10.000 a 15.000 g/mol y un peso molecular promedio en peso de 20.000 a 30.000 g/mol;

el mejorador del índice de viscosidad tiene opcionalmente un índice de polidispersidad de 1,7 a 1,8; y/o

el aditivo lubricante se define además opcionalmente como el producto de polimerización por radicales libres de dicho metacrilato de metilo, el metacrilato de 2-propilheptilo y un (met)acrilato de alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> y/o un (met)acrilato funcional de amina secundaria o terciaria.

30