

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 398**

51 Int. Cl.:

C10M 143/00 (2006.01)

C10M 175/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2015 PCT/US2015/017030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15138109**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2015 E 15707522 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 3116979**

54 Título: **Método de lubricación de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

12.03.2014 US 201461951634 P

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

24.04.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GALIC RAGUZ, MARY;
LOOP, JOHN G.;
TRUONG, MY HANG T. y
O'RYAN, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

Observaciones:

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

ES 2 710 398 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

Método de lubricación de un motor de combustión interna

5 Campo de la invención

La invención proporciona un método de lubricación de un motor de combustión interna equipado con un separador centrífugo de neblina de aceite, en donde el lubricante contiene 0.1% en peso a 8% en peso de hollín resultante del funcionamiento del motor, y en donde la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, y 0.2% en peso a 3% en peso de un aditivo dispersante de hollín, en donde el aditivo dispersante de hollín comprende un copolímero de bloques que comprende (i) un bloque de monómero aromático de vinilo y (ii), un bloque de monómero de olefina dieno conjugado, y en donde el aditivo dispersante de hollín tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25.

15 Antecedentes de la invención

En los últimos años, los fabricantes de equipos han diseñado motores de combustión interna para ayudar a reducir diversos gases de invernadero o partículas y/o han estado utilizando dispositivos de tratamiento posterior, como filtros de partículas diésel o SCR (reducción catalítica selectiva). Un desarrollo reciente en el diseño de motores ha sido la incorporación de un separador centrífugo de neblina de aceite en los motores, típicamente motores Diesel (que típicamente tienen un cárter abierto o cerrado). Los separadores centrífugos de neblina de aceite a menudo se obstruyen con un depósito (la consistencia varía de viscoso/fangoso a pegajoso) que, si se acumulan suficientes depósitos, reduce la eficiencia y/o desactiva completamente el dispositivo y permite que el aceite gotee del motor. Se cree que este problema es particularmente evidente en los motores Diesel de servicio pesado.

25 El documento US2003/0024512 describe un separador centrífugo de neblina y un motor lubricado equipado con dicho separador centrífugo de neblina.

30 Resumen de la invención

La presente invención permite que un motor de combustión interna (típicamente un motor de encendido por compresión) tenga al menos un separador de neblina de aceite que reduzca los taponamientos del filtro, y reduzca depósitos tales como los depósitos viscosos/fangosos a los duros y pegajosos.

35 Tal como se usa en el presente documento, la referencia a las cantidades de aditivos presentes en la composición lubricante descrita en el presente documento se cita sin aceite, es decir, cantidad de activos, a menos que se indique lo contrario.

40 Tal como se usa en el presente documento, el término de transición "que comprende", que es sinónimo de "que incluye", "que contiene" o "caracterizado por" es inclusivo o abierto y no excluye elementos o pasos de métodos adicionales no enumerados. Sin embargo, en cada enumeración "que comprende" en el presente documento, se pretende que el término también incluya, como realizaciones alternativas, las frases "que consisten esencialmente en" y "que consiste en" donde "consistente en" excluye cualquier elemento o paso no especificado y "consistente esencialmente en" permite la inclusión de elementos adicionales no enumerados o pasos que no afectan materialmente las características básicas y novedosas de la composición o método en consideración.

45 Tal como se usa en el presente documento, la expresión "motor de combustión interna con encendido por compresión" pretende abarcar motores de combustión interna que tienen al menos en parte encendido por compresión. Como resultado, la invención pretende abarcar un método para lubricar un motor de combustión interna de encendido por compresión, así como motores de combustión interna de encendido por compresión asistida por chispa.

50 La invención se refiere a un método de lubricación de un motor de combustión interna equipado con un separador centrífugo de neblina de aceite, en donde el lubricante contiene 0.1% en peso a 8% en peso, o 0.3% en peso a 6% en peso (o típicamente 0.5% en peso a 4% en peso) hollín resultante del funcionamiento del motor, y en donde la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, y 0.2% en peso a 3% en peso de un aditivo dispersante de hollín que tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25, en donde el aditivo dispersante de hollín es un copolímero de bloque que comprende (i) un bloque de monómero aromático de vinilo y (ii), un bloque de monómero de dieno olefina conjugado.

55 En una realización, el lubricante contiene menos de 0.1% en peso (típicamente libre de) de aditivos dispersantes de hollín de copolímero de olefina que tienen un peso molecular promedio en número superior a 20,000.

60 En una realización, el lubricante contiene menos de 0.1% en peso (típicamente libre de) de aditivos dispersantes de hollín de copolímero de olefina.

65

La combustión interna puede tener un cárter abierto o cerrado, típicamente un cárter abierto. Tanto la ventilación del cárter abierto como la cerrada son conocidas en la técnica. Por ejemplo, la ventilación abierta del cárter evita la acumulación de presión en el cárter mediante la ventilación externa de productos de combustión por emisión de gases de escape que incluyen hidrocarburos, monóxido de carbono, NOx y partículas. En los sistemas cerrados de ventilación del cárter (CCV), los gases del cárter normalmente se filtran para eliminar la neblina de aceite y otras partículas y luego se envían nuevamente al sistema de admisión.

Típicamente, el motor de combustión interna de la presente invención puede tener una ventilación cerrada del cárter.

El vehículo pesado (HDV) que contiene el motor de combustión interna de la presente invención puede tener una masa cargada a veces denominado clasificación de peso bruto del vehículo (GVWR)) de más de 2700 kg (o 6000 libras Estados Unidos), o más de 2900 kg, o más de 3000 kg, o más de 3300 kg, o más de 3500 kg, o más de 3700 kg, o más de 3900 kg (o 8500 libras Estados Unidos). Por lo general, el límite superior de la masa en carga o GVWR lo establece el gobierno nacional y puede ser de 10000 kg, o 9000 kg, o 8000 kg, o 7500 kg. Los rangos superiores de masa en carga pueden ser de hasta 400,000 kg, o hasta 200,000 kg, o hasta 60,000 kg, o hasta 44,000 kg, o hasta 40,000 kg. Normalmente, una masa cargada por encima de 120,000 es para un vehículo fuera de la carretera.

El vehículo que contiene el motor de combustión interna de la presente invención que tiene una masa cargada de más de 2700 kg (o 3,500 kg) pueden ser motores diésel de servicio pesado equipados con motores de encendido por compresión o motores de encendido positivo de gas natural (NG) o LPG. En contraste, la Unión Europea indica que para los vehículos livianos nuevos (vehículos de pasajeros y vehículos comerciales ligeros) incluidos dentro del alcance de la sección de prueba "C" de la ACEA, tienen una "masa máxima en carga técnicamente admisible" que no exceda los 2610 kg.

Típicamente, el motor de combustión interna puede ser un motor Diesel adecuado para impulsar un vehículo que tiene una masa cargada de más de 2,700 kg.

El separador centrífugo de neblina de aceite normalmente gira de 2500 a 10000, o de 4000 a 8000, o de 5000 a 7000 rpm.

En una realización, el motor de combustión interna es un motor de combustión interna de encendido por compresión Diesel (encendido por compresión asistida por chispa).

Hay una clara diferencia entre los vehículos de pasajeros y los motores Diesel de servicio pesado. Difieren en tamaño desde no más de 2610 kg a más de 3500 kg GVWR respectivamente, lo que significa que los motores de ambos tipos experimentarán condiciones operativas significativamente diferentes, como carga, temperaturas del aceite, ciclos de trabajo y velocidades del motor. Los motores diésel de servicio pesado están diseñados para maximizar el torque para transportar las cargas útiles con la máxima economía de combustible, mientras que los motores diésel para automóviles de pasajeros están diseñados para personas que viajan diariamente y la aceleración con la máxima economía de combustible. El propósito diseñado del transporte del motor frente a los desplazamientos de trabajo resulta en diferentes diseños de hardware y las tensiones resultantes impartidas a los lubricantes diseñados para proteger y lubricar el motor. Otra diferencia distintiva de diseño es la revolución operativa por minuto (RPM) a la que funciona cada motor para transportar en lugar de conmutar. Un motor Diesel de servicio pesado, como un motor de camión típico de 12-13 litros, por lo general no superaría las 2200 rpm, mientras que el motor de un automóvil de pasajeros puede alcanzar las 4500 rpm.

También se describe un método para operar un separador centrífugo de neblina de aceite en donde el separador centrífugo de neblina de aceite está provisto de un lubricante para la separación que comprende 0.1% en peso a 8% en peso, o 0.3% en peso a 6% en peso (o típicamente 0.5% en peso a 4% en peso) de hollín, y una composición lubricante descrita en el presente documento.

Descripción detallada del invento

La presente invención proporciona un método para lubricar un motor de combustión interna como se describe anteriormente.

Aceites de viscosidad lubricante

La composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante. Dichos aceites incluyen aceites naturales y sintéticos, aceites derivados del hidrocrackeo, hidrogenación e hidrocindo, aceites no refinados, refinados, refinados o mezclas de estos. En la publicación internacional WO2008/147704 se proporciona una descripción más detallada de los aceites sin refinar, refinados y re-refinados, párrafos [0054] a [0056] (se proporciona una divulgación similar en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 2010/197536, ver [0072] a [0073]). Una descripción más detallada de los aceites lubricantes naturales y sintéticos se describe en los párrafos [0058] a [0059] respectivamente del documento WO2008/147704 (se proporciona una descripción similar en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 2010/197536, ver [0075] a [0076]). Los aceites sintéticos también pueden producirse por reacciones de Fischer-Tropsch y

típicamente pueden ser hidrocarburos o ceras hidroisomerizadas de Fischer-Tropsch. En una realización, los aceites pueden prepararse mediante un procedimiento sintético de gas a líquido Fischer-Tropsch, así como otros aceites de gas a líquido.

5 Los aceites de viscosidad lubricante también pueden definirse como se especifica en la versión de abril de 2008 del "Apéndice E - Pautas de Intercambiabilidad de Aceite Base API para Aceites de Motor de Pasajeros y Aceites de Motor Diesel", sección 1.3 Sub-encabezado 1.3. "Categorías de stock base". Las Pautas API también se resumen en la Patente de EE. UU. US 7,285,516 (ver columna 11, línea 64 a columna 12, línea 10).

10 En una realización, el aceite de viscosidad lubricante puede ser un aceite mineral API de los Grupos I a III, un aceite sintético del Grupo IV o un aceite sintético o éster sintético del Grupo V, o mezclas de estos. En una realización, el aceite de viscosidad lubricante puede ser un aceite mineral API Grupo II, Grupo III, o un aceite sintético del Grupo IV, o mezclas de estos.

15 La cantidad de aceite de viscosidad lubricante presente es típicamente el saldo restante después de restar del 100% en peso la suma de la cantidad de los aditivos de la invención y los otros aditivos de rendimiento.

La composición lubricante puede estar en forma de un concentrado y/o un lubricante completamente formulado. Si la composición lubricante de la invención (que comprende los aditivos descritos en el presente documento) está en forma de un concentrado que se puede combinar con aceite adicional para formar, en todo o en parte, un lubricante acabado), la relación de la cantidad de estos aditivos al aceite de viscosidad lubricante y/o al aceite diluyente incluye los rangos de 1:99 a 99:1 en peso, o de 80:20 a 10:90 en peso. Típicamente, la composición lubricante de la invención comprende al menos 50% en peso, o al menos 60% en peso, o al menos 70% en peso, o al menos 80% en peso de un aceite de viscosidad lubricante.

25 Aditivo dispersante de hollín

El aditivo dispersante de hollín es un copolímero de bloques que comprende (i) un bloque de monómero aromático de vinilo y (ii), un bloque de monómero de olefina de dieno conjugado. El copolímero de bloques típicamente se hidrogena para saturar más del 90%, o más del 98%, de los dobles enlaces olefínicos. El rendimiento de la dispersión del hollín del compuesto aromático no está sujeto a ninguna teoría que se considere debida a la presencia de los grupos aromáticos dentro del compuesto aromático, típicamente grupos estirénicos.

35 El aditivo dispersante de hollín tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25, o de 0 a 20, o de 2 a 20, o de 5 a 15 según se mide resolviendo una cantidad apropiada del aditivo en un 6.0 a 6.1 mm/s² o cSt (medido a 100°C según ASTM D445) aceite mineral del Grupo I o Grupo II para preparar una solución de 9-13 mm²/s o cSt y probar la solución en la prueba de cizallamiento Orbahn (ASTM D6278).

40 El aditivo dispersante de hollín puede estar presente en 0.2% en peso a 3% en peso, o 0,2% en peso a 2.5% en peso, o 0.3% en peso a 1.4% en peso de la composición lubricante.

El aditivo dispersante de hollín puede tener un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 20 y estar presente del 0.2% en peso al 2.5% en peso, o del 0.3% en peso al 1.4% en peso.

45 El aditivo dispersante de hollín puede tener un índice de estabilidad al cizallamiento de 5 a 15 y estar presente del 0.2% en peso al 2.5% en peso, o del 0.3% en peso al 1.4% en peso.

El aditivo dispersante de hollín puede tener un peso molecular promedio en número de 5000 a 300,000, o de 10,000 a 200,000, o de 50,000 a 200,000.

50 La unidad de repetición de monómero vinil aromático en bloque copolímero puede comprender de 5 a 50% en moles, o de 10% en moles a 40% en moles, o de 20% en moles a 35% en moles del copolímero en bloque.

55 La unidad de repetición de olefinas de copolímero de bloque puede comprender de 50 a 95% en moles, o de 60% en moles a 90% en moles, o de 65% en moles a 80% en moles del copolímero de bloque.

60 El copolímero de bloque en diferentes realizaciones puede ser un copolímero de estireno-butadieno hidrogenado o un copolímero de estireno-isopreno hidrogenado. Ambos copolímeros de bloque son conocidos en la técnica y se describen, por ejemplo, en el documento EP 2 001 983 A (Price et al.) Para estireno-butadieno hidrogenado y US 5,490,945 (Smith et al.) Para estireno-isopreno hidrogenado.

A menudo, el copolímero de bloque comprende copolímero de estireno-butadieno. El copolímero de estireno-butadieno es típicamente hidrogenado.

65 El bloque de butadieno del copolímero de estireno-butadieno hidrogenado se puede preparar con adición 1,2 o adición 1,4, prefiriéndose la adición 1,2 como se describe en el documento EP 2 001 983 A. El uso de la adición 1,2 da como

resultado un bloque de butadieno que tiene 20% en moles a 80% en moles, o 25% en moles a 75% en moles, o 30% en moles a 70% en moles, o 40% en moles a 65% en moles de unidades repetidas de grupos alquilo ramificados debido a grupos insaturados o vinilo colgantes formados inicialmente, se convierten en ramas de alquilo tras la hidrogenación.

5 El documento WO2007/121039 describe un copolímero de bloques que comprende (i) una unidad de repetición vinil aromática y (ii), una unidad de repetición de olefina dentro del alcance de la presente invención.

10 El aditivo dispersante de hollín también puede ser un copolímero descrito en el documento EP 449 374. El aditivo dispersante de hollín se puede preparar mediante un proceso que comprende:

1) haciendo reaccionar un ácido carboxílico alfa-beta insaturado o un derivado activo del mismo con un polímero en forma de estrella hidrogenado selectivamente que comprende un núcleo polivinilaromático y al menos 4 brazos poliméricos unidos a dicho núcleo en donde dichos brazos poliméricos se eligen de:

- 15 (i) homopolímeros hidrogenados y copolímeros hidrogenados de dienos conjugados;
- (ii) copolímeros hidrogenados de dienos conjugados y monoalquilenilarenos (típicamente un monómero vinil aromático tal como estireno); y
- 20 (iii) mezclas de estos;

y en donde al menos el 80% de la insaturación alifática del polímero en forma de estrella se ha reducido por hidrogenación, mientras que menos del 20% de la insaturación aromática se ha reducido; y

25 2) haciendo reaccionar el polímero estrella activado así formado con:

(a) al menos un compuesto de fórmula general RO (AO)_nH, en donde R puede ser un grupo alquilo C₄₋₂₀, cualquier resto A puede ser independientemente un resto etileno o propileno, yn puede ser de 0 a 5, seguido opcionalmente por reacción con (b) un ácido carboxílico sustituido con alcano de cadena larga o un derivado activo del mismo, y/o (c) una amina de C₁ a C₈ que contiene de 1 a 8 átomos de nitrógeno y/o un poliol de alcano que tiene al menos dos grupos hidroxilo; o con (d) el producto preformado de los reactivos (b) y (c), seguido opcionalmente por la esterificación de cualquier grupo ácido residual con un alcohol C₁₋₆.

35 Copolímeros tales como los descritos en el documento EP 449 374 pueden ser copolímeros de estireno-isopreno.

El bloque de isopreno del copolímero de estireno-butadieno hidrogenado se puede preparar con adición 1,2 o adición 1,4, o adición 3,4.

40 Típicamente, los copolímeros de estireno-isopreno o copolímeros de bloque que comprenden (i) una unidad de repetición vinil aromática y (ii), una unidad de repetición de olefinas puede tener un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 20, o de 10 a 15 según lo medido por la prueba de esfuerzo cortante de Orbahn (ASTM D6278).

45 También se describe un método de lubricación de un motor de combustión interna equipado con un separador centrífugo de neblina de aceite donde el aditivo dispersante de hollín comprende:

un copolímero de bloque que comprende (i) un bloque de monómero aromático de vinilo y (ii), un bloque de monómero de olefina dieno conjugado, y en donde el aditivo dispersante de hollín tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25, y de 0.05 a 1.5 por ciento en peso de un copolímero que comprende 45 a 85% en peso de unidades derivadas de etileno, con un \bar{M}_w de 50,000 a 300,000, \bar{M}_w/\bar{M}_n menos de 3 y un punto de fusión de 0°C a 60°C.

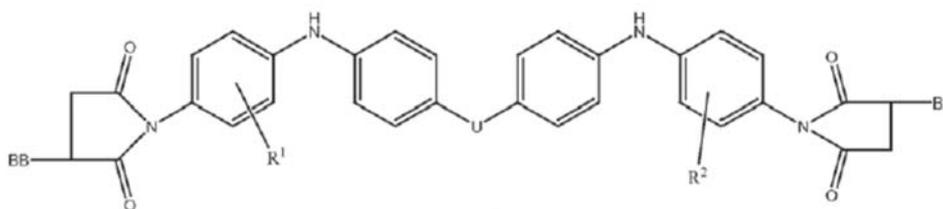
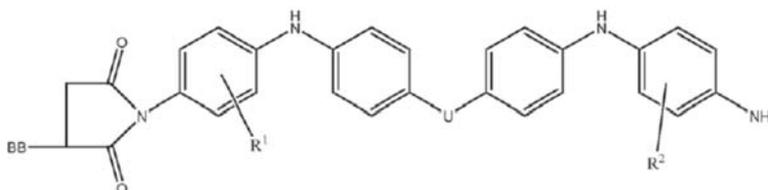
50 El copolímero que comprende 45 a 85% en peso de unidades derivadas de etileno puede tener unidades derivadas de etileno, que tiene un \bar{M}_w de 50,000 a 130,000, \bar{M}_w/\bar{M}_n menor que 3, y un punto de fusión de 0°C a 60°C, 130,000, y típicamente (f) índice de estabilidad al cizallamiento (SSI) menor o igual a 50 o, ≤ 18 , según se determine empleando los Procedimientos ASTM D-6278 y D-6022. Normalmente también tendrá (b) densidad (D) de 835 u 845 a 895 kg/m³, u 857 a 882 kg/m³; (c) \bar{M}_w/\bar{M}_n menos de 3; (d) punto de fusión (T_m) medido por un calorímetro de barrido diferencial de 0°C o 15°C a 60°C. En una realización (e) el grado de cristalinidad es $\geq 15\%$. En una realización, la densidad y el punto de fusión cumplen la expresión T_m $\leq 1.247 D - 1037$ y en otra realización el contenido porcentual (E: % en peso) de unidades repetidas derivadas de etileno y punto de fusión (T_m: °C) del copolímero A) cumplen la expresión 3.44E - 206 $\geq T_m$. Una descripción más detallada del copolímero se describe en el documento WO2004/087849.

Soot Dispersing Dispersant Dispersante de hollín

65 En una realización, el lubricante puede comprender además un dispersante de hollín. El dispersante de hollín puede comprender un resto de amina aromática obtenido/obtenible por reacción de un polímero funcionalizado carboxílico

conocido en la técnica (típicamente un anhídrido poliisobutileno succínico) con una amina que tiene al menos 4 grupos aromáticos (por lo general, un aldehído (como el 4-aminodifenilamina acoplada con formaldehído). El aditivo dispersante de hollín de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento US 8,557,753. El aditivo dispersante de hollín de este tipo puede tener un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 10, o de 0 a 5 según lo medido por la prueba de esfuerzo cortante de Orbahn (ASTM D6278).

El producto resultante de hacer reaccionar el polímero funcionalizado carboxílico (típicamente un anhídrido poliisobutileno succínico) con una amina que tiene al menos 4 grupos aromáticos puede representarse por las fórmulas:



en donde independientemente de cada variable, R¹ puede ser hidrógeno o un grupo alquilo C₁₋₅ (típicamente hidrógeno); R² puede ser hidrógeno o un grupo alquilo C₁₋₅ (típicamente hidrógeno); U puede ser un grupo alifático, alicíclico o aromático, con la condición de que cuando U es alifático, el grupo alifático puede ser un grupo alquileo lineal o ramificado que contiene 1 a 5, o 1 a 2 átomos de carbono; BB es un esqueleto de polímero y puede ser poliisobutileno, o copolímeros de poliolefinas (en particular etileno-alfaolefinas tales como copolímeros de etileno-propileno). BB puede estar sustituido con un grupo succinimida como se muestra en las fórmulas anteriores, o puede estar sustituido con múltiples grupos succinimida.

Además de las fórmulas anteriores, también pueden formarse estructuras adicionales que incluyen trímeros, tetrámeros, láseres superiores o mezclas de estos.

Cuando BB es poliisobutileno, el polímero funcionalizado carboxílico resultante puede ser típicamente anhídrido poliisobutileno succínico.

Cuando BB es distinto de poliisobutileno, y tiene anhídrido maleico (u otra funcionalidad de ácido carboxílico) injertado en el mismo, uno o más de los grupos de anhídrido maleico injertado es una succinimida de la amina de la invención. El número de grupos succinimida puede ser de 1 a 40, o de 2 a 40, o de 3 a 20.

Cuando el dispersante de hollín se deriva de un poliisobutileno, su peso molecular promedio en número (por cromatografía de permeación de gel, estándar de poliestireno), puede ser de 350 a 5000, o de 550 a 3000 o de 750 a 2500. (Por lo tanto, un anhídrido poliisobutileno succínico puede tener, es decir, derivarse de un poliisobutileno con cualquiera de los pesos moleculares anteriores. Los polímeros de poliisobutileno disponibles en el mercado tienen un peso molecular promedio en número de 550, 750, 950-1000, 1550, 2000 o 2250. Algunos de los polímeros de poliisobutileno disponibles en el mercado pueden obtener los pesos moleculares promedio numéricos mostrados con anterioridad al mezclar uno o más polímeros de poliisobutileno de diferentes pesos.

El anhídrido poliisobutileno succínico se puede formar por reacciones conocidas en la técnica, como por ejemplo una reacción "eno", o una reacción "Diels-Alder" (típicamente obtenida/obtenible por la reacción Diels Alder).

Cuando el modificador de la viscosidad del dispersante que comprende el copolímero de bloque y el dispersante de hollín están presentes, la tasa de tratamiento de cada uno puede ser del 0.1% en peso al 4% en peso, o del 0.2% en peso al 2.5% en peso, o del 0.4% en peso al 1.8% en peso de la composición lubricante.

Detergente de sulfonato sobrebasificado

En una realización, la composición lubricante comprende un detergente de sulfonato sobrebasificado. El detergente de sulfonato sobrebasificado puede estar presente en 0.01% en peso a 0.9% en peso, o 0.05% en peso a 0.8% en peso, o 0.1% en peso a 0.7% en peso, o 0.2% en peso a 0.6% en peso.

5 El sulfonato se puede preparar a partir de un ácido benceno mono- o di-hidrocarbilo sustituido (o naftaleno, indenilo, indanilo, o biciclopentadienil) sulfónico, en donde el grupo hidrocarbilo puede contener de 6 a 40, o de 8 a 35 o de 9 a 30 átomos de carbono.

10 El grupo hidrocarbilo puede derivarse de polipropileno o un grupo alquilo lineal o ramificado que contiene al menos 10 átomos de carbono. Los ejemplos de un grupo alquilo adecuado incluyen decilo ramificado y/o lineal, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, octadecenilo, nonadecilo, eicosilo, eicosilo, do-eicosilo, tri-eicosil, tetra-eicosil, penta-eicosil, hexa-eicosil o mezclas de estos.

15 En una realización, el ácido sulfónico sustituido con hidrocarbilo puede incluir ácido polipropeno bencenosulfónico y ácido alquilbencenosulfónico C₁₆-C₂₄, o mezclas de estos.

20 Los sulfonatos sobrebasificados tienen típicamente un número de base total de 250 a 600, o 300 a 500. Los detergentes sobrebasificados son conocidos en la técnica. En una realización, el detergente de sulfonato puede ser un detergente de sulfonato de alquilbenceno predominantemente lineal que tiene una relación de metal de al menos 8 como se describe en los párrafos [0026] a [0037] de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos 2005065045 (y se otorga como US 7,407,919). El detergente de sulfonato de alquilbenceno predominantemente lineal puede ser particularmente útil para ayudar a mejorar la economía de combustible.

25 Los detergentes sobrebasificados son conocidos en la técnica. Los materiales sobrebasificados, también denominados sales sobrebasados o sobrebasificados, son generalmente sistemas newtonianos homogéneos de una fase caracterizados por un contenido de metal en donde estaría presente para la neutralización de acuerdo con la estequiometría del metal y el compuesto orgánico ácido particular que reacciona con el metal. Los materiales sobrebasificados se preparan haciendo reaccionar un material ácido (típicamente un ácido inorgánico o ácido carboxílico inferior, preferiblemente dióxido de carbono) con una mezcla que comprende un compuesto orgánico ácido, un medio de reacción que comprende al menos un solvente orgánico inerte (aceite mineral, nafta, tolueno, xileno, etc.) para dicho material orgánico ácido, un exceso estequiométrico de una base metálica y un promotor tal como un cloruro de calcio, ácido acético, fenol o alcohol. El material orgánico ácido normalmente tendrá un número suficiente de átomos de carbono para proporcionar un grado de solubilidad en aceite. La cantidad de metal "en exceso" (estequiométricamente) se expresa comúnmente en términos de relación de metal. El término "relación de metal" es la relación de los equivalentes totales del metal a los equivalentes del compuesto orgánico ácido. Una sal de metal neutro tiene una relación de metal de uno. Una sal que tenga 3.5 veces la cantidad de metal presente en una sal normal tendrá un exceso de metal de 3.5 equivalentes, o una proporción de 4.5. El término "relación de metal" también se explica en el libro de texto estándar titulado "Química y tecnología de lubricantes", tercera edición, editado por R.M. Mortier y S.T. Orszulik, Copyright 2010, página 219, subpartida 7.25. Típicamente, el sulfonato sobrebasificado de la presente invención puede tener una relación de metal de 3.5:1 a 40:1, o de 5:1 a 30:1, o de 12:1 a 25:1. Típicamente, el sulfonato sobrebasificado de la presente invención tiene un TBN de 300 a 500 y una relación de metal de 12:1 a 25:1. En una realización diferente, el detergente de sulfonato sobrebasificado tiene una relación de metal de 12 a menos de 20, o de 12 a 18, o de 20 a 30, o de 22 a 25.

45 En una realización, el detergente de sulfonato sobrebasificado comprende un sulfonato de calcio sobrebasificado, un sulfonato de sodio, un sulfonato de magnesio o mezclas de estos. Típicamente, el sulfonato sobrebasificado es/comprende un sulfonato de calcio.

50 En una realización, el detergente de sulfonato sobrebasificado comprende un detergente de sulfonato de calcio que tiene una relación de metal de 18 a 40 tiene un TBN de 300 a 500, o 325 a 425.

Otros aditivos de rendimiento

55 Una composición lubricante se puede preparar agregando el producto del proceso descrito aquí a un aceite de viscosidad lubricante, opcionalmente en presencia de otros aditivos de rendimiento (como se describe aquí más adelante).

60 La composición lubricante de la invención comprende opcionalmente otros aditivos de rendimiento. Los otros aditivos de rendimiento incluyen al menos uno de los desactivadores de metales, modificadores de la viscosidad (distintos del aditivo dispersante de hollín de la presente invención), detergentes, modificadores de fricción, agentes antidesgaste, inhibidores de la corrosión, dispersantes (distintos de los de la presente invención), agentes de presión extrema, antioxidantes, inhibidores de espuma, desemulsionantes, depresores del punto de vertido, agentes de hinchamiento de sellos y mezclas de los mismos. Normalmente, el aceite lubricante completamente formulado contendrá uno o más de estos aditivos de rendimiento.

65

En una realización, la invención proporciona una composición lubricante que además comprende un detergente que contiene metal sobrebasificado además del detergente sobre sulfonato sobrebasificado definido como una característica esencial de la presente invención. El metal del detergente que contiene metal puede ser zinc, sodio, calcio, bario o magnesio. Típicamente, el metal del detergente que contiene metal puede ser sodio, calcio o magnesio.

5 El detergente que contiene metal sobrebasificado se puede elegir entre fenatos que no contienen azufre, fenatos que contienen azufre, salixaratos, salicilatos y mezclas de estos, o equivalentes borados de los mismos. El detergente sobrebasificado puede ser boratado con un agente boratante tal como ácido bórico.

10 El detergente que contiene metal sobrebasificado también puede incluir detergentes "híbridos" formados con sistemas de tensioactivos mixtos que incluyen componentes de fenato y/o sulfonato, por ejemplo, fenato/salicilatos, sulfonato/fenatos, sulfonato/salicilatos, sulfonatos/fenatos/salicilatos, como se describe; por ejemplo, en las patentes estadounidenses 6,429,178; 6,429,179; 6,153,565; y 6,281,179. Cuando, por ejemplo, se emplea un "detergente híbrido de sulfonato/fenato, el "detergente híbrido se consideraría equivalente a cantidades de detergentes de fenato y sulfonato distintos que introduzcan cantidades similares de jabones de fenato y sulfonato, respectivamente.

15 Típicamente, un detergente que contiene metal sobrebasificado puede ser una sal de zinc, sodio, calcio o magnesio de un fenato, fenato que contiene azufre, salixarato o salicilato. Los salixaratos, fenatos y salicilatos sobrebasificados generalmente tienen un número base total de 180 a 450 TBN.

20 Típicamente, el detergente que contiene metal sobrebasificado puede ser un detergente sobrestado de calcio o magnesio.

25 En otra realización, la composición lubricante comprende además un detergente sobrebasificado de fenato de calcio que tiene un TBN de 200 a 275.

30 En una realización, la composición lubricante comprende además de 0.01% en peso a 2% en peso, o 0.1 a 1% en peso de un detergente diferente del detergente de sulfonato sobrebasificado, en donde el detergente adicional se elige entre fenatos que no contienen azufre, fenatos que contienen azufre, sulfonatos, salixaratos, salicilatos y mezclas de estos, o equivalentes borados de los mismos.

35 En una realización, la composición lubricante comprende además un detergente "híbrido" formado con sistemas tensioactivos mixtos que incluyen componentes de fenato y/o sulfonato, por ejemplo, fenato/salicilatos, sulfonato/fenatos, sulfonato/salicilatos, o sulfonatos/fenatos/salicilatos.

40 La composición lubricante en una realización adicional comprende un antioxidante, en donde el antioxidante comprende un antioxidante fenólico o amínico o mezclas de estos. Los antioxidantes incluyen diarilaminas, diarilaminas alquiladas, fenoles impedidos o mezclas de estos. Cuando está presente, el antioxidante está presente en 0.1% en peso a 3% en peso, o 0.5% en peso a 2.75% en peso, o 1% en peso a 2.5% en peso de la composición lubricante.

45 La diarilamina o la diarilamina alquilada puede ser una fenil- α -naftilamina (PANA), una difenilamina alquilada, o una fenilnaftilamina alquilada, o mezclas de estas. La difenilamina alquilada puede incluir difenilamina di-nonilada, difenilamina nonil, difenilamina octilo, difenilamina di-octilada, difenilamina decilada, difenilamina decilada y mezclas de estas. En una realización, la difenilamina puede incluir nonil difenilamina, dinonil difenilamina, octil difenilamina, dioctil difenilamina o mezclas de estas. En otra realización, la difenilamina alquilada puede incluir nonil difenilamina, o dinonil difenilamina. La diarilamina alquilada puede incluir octilo, di-octilo, nonilo, di-nonilo, decilo o di-decilfenilnaftilaminas.

50 El antioxidante fenol impedido a menudo contiene un grupo butilo secundario y/o un grupo butilo terciario como un grupo estéricamente obstaculizado. El grupo fenol puede estar sustituido adicionalmente con un grupo hidrocarbilo (típicamente alquilo lineal o ramificado) y/o un grupo puente que se une a un segundo grupo aromático. Ejemplos de antioxidantes de fenol impedidos adecuados incluyen 2,6-di-tert-butilfenol, 4-metil-2,6-di-tert-butilfenol, 4-etil-2,6-di-tert-butilfenol, 4-propil-2,6-di-tert-butilfenol o 4-butil-2,6-di-tert-butilfenol, o 4-dodecil-2,6-di-tert-butilfenol. En una realización, el antioxidante de fenol impedido puede ser un éster y puede incluir, por ejemplo, Irganox™ L-135 de Ciba. Una descripción más detallada de la química antioxidante del fenol impedido que contiene un éster adecuado se encuentra en la Patente de Estados Unidos 6,559,105.

60 La composición lubricante puede incluir en una realización adicional un dispersante, o mezclas de estos. El dispersante puede ser un dispersante de succinimida, un dispersante de Mannich, un dispersante de succinamida, un éster de ácido poliolefínico succínico, amida o éster-amida, o mezclas de estos. En una realización, el dispersante puede estar presente como un único dispersante. En una realización, el dispersante puede estar presente como una mezcla de dos o tres dispersantes diferentes, en donde al menos uno puede ser un dispersante de succinimida.

65 El dispersante de succinimida se puede derivar de una poliamina alifática, o mezclas de estas. La poliamina alifática puede ser poliamina alifática tal como una etilenpoliamina, una propilenpoliamina, una butilenpoliamina o mezclas de

estas. En una realización, la poliamina alifática puede ser etilendiamina. En una realización, la poliamina alifática se puede elegir entre etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, pentaetilenhexamina, fondos de poliamina, y mezclas de estos.

5 En una realización, el dispersante puede ser una poliolefina éster de ácido succínico, amida o éster-amida. Por ejemplo, un éster de ácido poliolefina succínico puede ser un éster de ácido poliisobutileno succínico de pentaeritritol, o mezclas de estos. Una poliolefina éster-ácido amínico puede ser un poliisobutileno ácido succínico que reacciona con un alcohol (tal como pentaeritritol) y una poliamina como se describe anteriormente.

10 El dispersante puede ser una alqueniil succinimida de cadena larga N-sustituída. Un ejemplo de una alqueniil succinimida de cadena larga N-sustituída es la poliisobutileno succinimida. Típicamente, el poliisobutileno del cual se deriva el anhídrido poliisobutileno succínico tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 5000, o 550 a 3000 o 750 a 2500. Los dispersantes de succinimida y su preparación se describen, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos 3,172,892, 3,219,666, 3,316,177, 3,340,281, 3,351,552, 3,381,022, 3,433,744, 3,444,170, 3,467,668, 3,501,405, 3,542,680, 3,576,743, 3,632,511, 4,234,435, Re 26,433, y 6,165,235, 7,238,650 y la solicitud de patente EP 0 355 895 A.

Los dispersantes también pueden tratarse posteriormente por métodos convencionales mediante una reacción con cualquiera de una variedad de agentes. Entre ellos se encuentran compuestos de boro (como ácido bórico), urea, tiourea, dimercaptotiadiazoles, disulfuro de carbono, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos como ácido tereftálico, anhídridos succínicos sustituidos con hidrocarburos, anhídrido maleico, anhídridos maleicos, epóxidos y compuestos de fósforo. En una realización, el dispersante postratado es borado. En una realización, el dispersante postratado se hace reaccionar con dimercaptotiadiazoles. En una realización, el dispersante postratado se hace reaccionar con ácido fosfórico o ácido fosforoso. En una realización, el dispersante postratado se hace reaccionar con ácido tereftálico y ácido bórico (como se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos US2009/0054278).

Cuando está presente, el dispersante puede estar presente en un 0.01% en peso a 20% en peso, o 0.1% en peso a 15% en peso, o 0.1% en peso a 10% en peso, o 1% en peso a 6% en peso, o 1 a 3% en peso de la composición lubricante.

En una realización, la composición lubricante descrita en el presente documento comprende además un dispersante sin cenizas que comprende un dispersante de succinimida diferente del aditivo dispersante de hollín de la invención, en donde el dispersante de succinimida tiene un TBN de al menos 40 mg de KOH/g, y dicho dispersante está presente en 1.2% en peso a 5% en peso, o 1.8% en peso a 4.5% en peso de la composición lubricante.

El dispersante de succinimida puede comprender una poliisobutileno succinimida, en donde el poliisobutileno del cual se deriva la poliisobutileno succinimida tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 5000, o de 750 a 2500.

En una realización, el modificador de fricción se puede elegir entre derivados de ácidos grasos de cadena larga de aminas, ésteres grasos de cadena larga o derivados de epóxidos grasos de cadena larga; imidazolininas grasas; sales de aminas de ácidos alquilfosfóricos; tartratos de alquilo grasos; alquil grasos tartrimidas; alquil grasos tartramidas; glicolatos grasos; y las glicolamidas grasas. El modificador de fricción puede estar presente del 0% en peso al 6% en peso, o del 0.01% en peso al 4% en peso, o del 0.05% en peso al 2% en peso, o del 0.1% en peso al 2% en peso de la composición lubricante.

Como se usa en el presente documento, el término "alquilo graso" o "graso" en relación con los modificadores de fricción significa una cadena de carbono que tiene de 10 a 22 átomos de carbono, típicamente una cadena de carbono lineal.

Los ejemplos de modificadores de fricción adecuados incluyen derivados de ácidos grasos de cadena larga de aminas, ésteres grasos o epóxidos grasos; imidazolininas grasas tales como productos de condensación de ácidos carboxílicos y polialquilen-poliaminas; sales de aminas de ácidos alquilfosfóricos; tartratos de alquilo grasos; alquil grasos tartrimidas; alquil grasos tartramidas; fosfonatos grasos; fosfitos grasos; fosfolípidos borados, epóxidos grasos borados; ésteres de glicerol; ésteres de glicerol borados; aminas grasas; aminas grasas alcoxiladas; aminas grasas alcoxiladas boradas; aminas grasas hidroxilo y polihidroxilo, incluyendo aminas grasas hidroxilo terciarias; hidroxialquil amidas; sales metálicas de ácidos grasos; sales metálicas de salicilatos de alquilo; oxazolininas grasas; alcoholes grasos etoxilados; productos de condensación de ácidos carboxílicos y polialquilen poliaminas; o productos de reacción de ácidos grasos carboxílicos con guanidina, aminoguanidina, urea o tiourea y sus sales.

Los modificadores de la fricción también pueden abarcar materiales tales como compuestos grasos sulfurados y olefinas, dialquilditiofosfatos de molibdeno, ditiocarbamatos de molibdeno, aceite de girasol o monoéster de aceite de soja de un polioli y un ácido carboxílico alifático.

En otra realización, el modificador de fricción puede ser un éster de ácido graso de cadena larga. En otra realización, el éster de ácido graso de cadena larga puede ser un monoéster y en otra realización el éster de ácido graso de cadena larga puede ser un triglicérido.

La composición lubricante opcionalmente incluye además al menos un agente antidesgaste. Los ejemplos de agentes antidesgaste adecuados incluyen compuestos de titanio, tartratos, tartrimidas, sales de amina solubles en aceite de compuestos de fósforo, olefinas sulfuradas, dihidrocarbilditiofosfatos de metal (tales como dialquilditiofosfatos de zinc), fosfitos (tales como fosfito de dibutilo), fosfonatos, compuestos que contienen tiocarbamato, tales como ésteres de tiocarbamato, amidas de tiocarbamato, éteres de tiocarbámico, tiocarbamatos acoplados a alquileo, y disulfuros de bis (S-alquilditiocarbamilo). El agente antidesgaste puede incluir en una realización un tartrato o tartrimida como se describe en la Publicación Internacional WO 2006/044411 o en la Patente Canadiense CA 1 183 125. El tartrato o la tartrimida pueden contener grupos alquil éster, donde la suma de los átomos de carbono en los grupos alquilo es al menos 8. El agente antidesgaste puede incluir en una realización un citrato como se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos 20050198894.

Otra clase de aditivos incluye compuestos de titanio solubles en aceite como se describe en los documentos US 7,727,943 y US2006/0014651. Los compuestos de titanio solubles en aceite pueden funcionar como agentes antidesgaste, modificadores de fricción, antioxidantes, aditivos de control de depósitos o más de una de estas funciones. En una realización, el compuesto de titanio soluble en aceite es un alcóxido de titanio (IV). El alcóxido de titanio se forma a partir de un alcohol monohídrico, un poliol o mezclas de estos. Los alcóxidos monohídricos pueden tener de 2 a 16 o de 3 a 10 átomos de carbono. En una realización, el alcóxido de titanio es isopropóxido de titanio (IV). En una realización, el alcóxido de titanio es titanio (IV) 2-etilhexóxido. En una realización, el compuesto de titanio comprende el alcóxido de un 1,2-diol o poliol adyacente. En una realización, el diol 1,2-vecinal comprende un monoéster de ácido graso de glicerol, a menudo el ácido graso es ácido oleico.

En una realización, el compuesto de titanio soluble en aceite es un carboxilato de titanio. En una realización adicional, el carboxilato de titanio (IV) es neodecanoato de titanio.

La composición lubricante puede, en una realización, incluir además un agente antidesgaste que contiene fósforo. Típicamente, el agente antidesgaste que contiene fósforo puede ser un dialquilditiofosfato de zinc, fosfito, fosfato, fosfonato y sales de fosfato de amonio, o mezclas de estos. Los dialquilditiofosfatos de cinc son conocidos en la técnica. El agente antidesgaste puede estar presente del 0% en peso al 3% en peso, o del 0.1% en peso al 1.5% en peso, o del 0.5% en peso al 0.9% en peso de la composición lubricante.

Los agentes de presión extrema (EP) que son solubles en el aceite incluyen agentes de EP que contienen azufre y clorosulfuro, dimercaptotiadiazol o derivados de dispersantes CS₂ (típicamente dispersantes de succinimida), derivados de agentes de hidrocarburo EP clorados y agentes de EP de fósforo. Ejemplos de tales agentes de EP incluyen cera clorada; olefinas sulfuradas (como isobutileno sulfurado), un 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol sustituido con hidrocarbilo, u oligómeros del mismo, sulfuros orgánicos y polisulfuros tales como dibencildisulfuro, bis-(clorobencil) disulfuro, dibutil tetrasulfuro, metil éster sulfurado de ácido oleico, alquilfenol sulfurado, dipenteno sulfurado, terpeno sulfurado y aductos Diels-Alder sulfurados; hidrocarburos fosfosulfurados tales como el producto de reacción de sulfuro de fósforo con turpentina u oleato de metilo; ésteres de fósforo tales como los fosfitos de dihidrocarburo y trihidrocarburo, por ejemplo, fosfito de dibutilo, fosfito de diheptilo, fosfito de dicitlohexilo, fosfito de pentilfenilo; fosfito de dipentilfenilo, fosfito de tridecilo, fosfito de diestearilo y fosfito de fenol sustituido con polipropileno; tiocarbamatos metálicos tales como dioctilditiocarbamato de cinc y diácido de heptilfenol de bario; sales de amina de ácidos alquílicos y dialquifosfóricos o derivados que incluyen, por ejemplo, la sal de amina de un producto de reacción de un ácido dialquil-ditiofosfórico con óxido de propileno y seguidamente una reacción posterior con P₂O₅; y mezclas de los mismos (como se describe en el documento US 3,197,405).

Los inhibidores de la espuma que pueden ser útiles en las composiciones de la invención incluyen polisiloxanos, copolímeros de acrilato de etilo y acrilato de 2-etilhexilo y opcionalmente acetato de vinilo; demulsificadores que incluyen polisiloxanos fluorados, trialquifosfatos, polietilenglicoles, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno y polímeros (óxido de etileno-óxido de propileno).

Otros modificadores de la viscosidad pueden incluir un polimetacrilato, un copolímero de etileno-alfa olefina, un polímero en estrella hidrogenado que comprende monómeros de dieno conjugado tales como butadieno o isopreno, o mezclas de estos.

Los depresores del punto de vertido que pueden ser útiles en las composiciones de la invención incluyen polialfaolefinas, ésteres de copolímeros de anhídrido maleico-estireno, copolímeros de fumarato-éster-acetato de vinilo, poli (met) acrilatos, poli acrilatos o poli acrilamidas.

Los desemeulsionantes incluyen trialquil fosfatos y diversos polímeros y copolímeros de etilenglicol, óxido de etileno, óxido de propileno o mezclas de estos.

Los desactivadores de metales incluyen derivados de benzotriazoles (típicamente toliltriazol), 1,2,4-triazoles, bencimidazoles, 2-alquilditiobencimidazoles o 2-alquilditiobenzotriazoles. Los desactivadores de metales también pueden ser descritos como inhibidores de corrosión.

Los agentes de sellado de sellado incluyen derivados de sulfoleno Exxon Necton-37™ (FN 1380) y Exxon Mineral Seal Oil™ (FN 3200).

Aplicación industrial

5 En una realización, el separador de neblina de aceite puede ser accionado por una turbina de aceite. Esto, a su vez, es impulsado por aceite lubricante presurizado normalmente disponible en motores Diesel. Esta turbina, instalada en la carcasa inferior de la unidad, hace girar el rotor centrífugo. Hay un drenaje del separador que devuelve el aceite al sumidero. El rotor centrífugo puede llevar una serie de discos cónicos, apilados uno encima del otro, y es aquí donde se produce la separación de la neblina de aceite de los gases de escape y donde puede acumularse hollín durante el funcionamiento del motor. A medida que la pila de discos gira, el gas del cárter sucio está sujeto a una aceleración centrífuga que equivale a 25 000 m/s² (82 000 ft/s²).

15 Sin estar limitados por la teoría, estas fuerzas centrífugas, se cree que corresponden a 2 500 veces el efecto de la gravedad de la tierra, hacen que las gotas de aceite se separen del gas. Luego, el aceite se tira de los bordes de los discos y se coloca en la pared interior de la carcasa del separador de neblina de aceite, desde donde pasa a través de la salida de drenaje hacia el colector. El gas limpio, por otro lado, pasa a la salida de la unidad y luego al colector de admisión del motor. Además de ser una unidad separadora, la pila de discos funciona como un ventilador, extrae el gas de escape del cárter y evita la caída de presión en la unidad. Una válvula de control de presión interna garantiza que la presión del cárter se mantenga siempre dentro de un rango de trabajo adecuado, a pesar de cualquier variación de presión en el colector de admisión. Un separador de neblina de aceite de este tipo es conocido en la técnica y se vende comercialmente bajo la marca registrada Alfdex®.

25 El motor de combustión interna puede ser un motor de 4 tiempos. El motor de combustión interna puede o no tener un sistema de recirculación de gases de escape. El motor de combustión interna puede estar equipado con un sistema de control de emisiones o un turbocompresor. Los ejemplos del sistema de control de emisiones incluyen filtros de partículas Diesel (DPF), o sistemas que emplean reducción catalítica selectiva (SCR).

30 La composición lubricante puede tener un contenido total de cenizas sulfatadas de 1.2% en peso o menos.

35 El contenido de azufre de la composición lubricante puede ser del 1% en peso o menos, o del 0.8% en peso o menos, o del 0.5% en peso o menos, o del 0.3% en peso o menos. En una realización, el contenido de azufre puede estar en el intervalo de 0.001% en peso a 0.5% en peso, o 0.01% en peso a 0.3% en peso. El contenido de fósforo puede ser 0.2% en peso o menos, o 0.12% en peso o menos, o 0.1% en peso o menos, o 0.085% en peso o menos, o 0.08% en peso o menos, o incluso 0.06% en peso o menos, 0.055% en peso o menos, o 0.05% en peso o menos. En una realización, el contenido de fósforo puede ser de 0.04% en peso a 0.12% en peso. En una realización, el contenido de fósforo puede ser de 100 ppm a 1000 ppm, o de 200 ppm a 600 ppm. El contenido total de ceniza sulfatada puede ser del 0.3% en peso al 1.2% en peso, o del 0.5% en peso al 1.1% en peso de la composición lubricante. En una realización, el contenido de ceniza sulfatada puede ser del 0.5% en peso al 1.1% en peso de la composición lubricante.

40 En una realización, la composición lubricante se puede caracterizar por tener (i) un contenido de azufre de 0.5% en peso o menos, (ii) un contenido de fósforo de 0.15% en peso o menos, y (iii) un contenido de ceniza sulfatada de 0.5% en peso a 1.5% en peso o menos.

45 La composición lubricante se puede caracterizar por tener al menos uno de (i) un contenido de azufre de 0.2% en peso a 0.4% en peso o menos, (ii) un contenido de fósforo de 0.08% en peso a 0.15% en peso, y (iii) un contenido de cenizas sulfatadas de 0.5% en peso a 1.5% en peso o menos.

50 La composición lubricante puede caracterizarse por tener un contenido de ceniza sulfatada de 0.5% en peso a 1.2% en peso.

Tal como se usa en el presente documento, los valores de TBN (número base total) se miden mediante la metodología descrita en D4739 (tampón).

55 La composición lubricante se puede caracterizar por tener un contenido de número total de bases (TBN) de al menos 5 mg KOH/g.

60 La composición lubricante se puede caracterizar por tener un contenido de número total de bases (TBN) de 6 a 13 mg KOH/g, o de 7 a 12 mg KOH/g.

La composición lubricante puede tener un grado de viscosidad SAE de XW-Y, en donde X puede ser 0, 5, 10 o 15; e Y puede ser 16, 20, 30 o 40.

65 El motor de combustión interna descrito aquí puede tener una superficie de acero en un orificio del cilindro, bloque de cilindros o anillo de pistón.

ES 2 710 398 T3

El motor de combustión interna puede tener una superficie de acero, una aleación de aluminio o un compuesto de aluminio.

5 Típicamente, el vehículo accionado por el motor de combustión interna de encendido por compresión de la presente invención tiene una masa máxima en carga de más de 3,500 kg.

Los siguientes ejemplos proporcionan ilustraciones de la invención. Estos ejemplos no son exhaustivos y no pretenden limitar el alcance de la invención.

10 Ejemplos

Una serie de composiciones lubricantes diesel 15W-40 se preparan de acuerdo con la Tabla 1 a continuación. Las composiciones comprenden una sección transversal de moléculas dispersantes de hollín para evaluar la tendencia a tapar el separador centrífugo de neblina de aceite.

15

Tabla 1 - Composiciones de lubricantes diesel¹

	EX1	EX2	EX3	EX4	CEX5 ⁷
Aceite Base Grupo II	Balance al 100%				
Bajo Mn D-OCP ²	1.00	0.13	0	0.67	0
Alto Mn D-OCP ³	0	0	0	0	0.85
Estireno Butadieno ^{4a}	0	0	0.8	0	0
Isopreno de Estireno ^{4b}	0	0	0	0.57	0
Succinimida dispersante ⁵	4.28	4.10	6.7	4.1	4.4 ⁸
Sulfonato de Ca sobrebasificado	0.90	0.90	0	0.90	0.7 ⁹
Sulfonato de Mg sobrebasificado	0	0	0	0	0.3 ⁹
Fenato acoplado de azufre Ca sobrebasificado	0.81	0.81	0.9	0.81	N/A
Fenato libre de azufre Ca	0	0	0.9	0	0
Fenato libre de sulfuro de magnesio	0	0	0.66	0	0
Antioxidantes sin cenizas ⁶	1.83	1.23	2.7	1.23	1.5
ZDDP secundario (C3-6)	1.0	1.0	0.78	1.0	1.0
Otros aditivos ¹⁰	0.11	0.11	1.0	0.13	
Mejorador OCP VI	0.50	0.70	0	0	0
% Calcio (ppm)	2600	2300	2180	2327	1500
% Magnesio (ppm)	30	0	210	0	400
% Fósforo (ppm)	1200	1100	750	1070	1150
% Molibdeno (ppm)	0	0	0	0	90
% Boro (ppm)	50	0	135	0	535
<p>1. Todas las cantidades que se muestran arriba están en porcentaje en peso y no contienen aceite, a menos que se indique lo contrario e incluyen niveles bajos de otros aditivos, incluidos inhibidores de la corrosión, depresores del punto de vertido, refuerzos de TBN sin cenizas e inhibidores de espuma.</p> <p>2. Amplificador de DVM basado en OCP (8000 Mn) aminado con amina aromática (disponible como Lubrizol® 6586H)</p> <p>3. DVM basado en OCP (64k Mn) aminado con 4-amino-difenilamina (disponible como Afton HiTec® 5777)</p> <p>4a. Copolímero de bloque de estireno-butadieno hidrogenado con 30% de estireno y Mn de 90k (disponible diluido en aceite como Lubrizol® 7418A)</p> <p>4b. Polímero de bloques de estireno-isopreno hidrogenado con 30% de estireno y polímero Mn de 82k (disponible como Lubrizol® 7308)</p> <p>5. Dispersantes de succinimida que contienen boro y/o libre de boro</p> <p>6. Combinación de difenilamina alquilada, fenol impedido y olefina sulfurada</p> <p>7. Lubricante comercial CJ-4 disponible como Chevron DELO 400LE</p> <p>8. Dispersante de PIBsuccinimida con una mezcla de grupos aromáticos de amina y polieteramina.</p> <p>9. Estimado</p> <p>10. Otros aditivos incluyen inhibidores de corrosión, refuerzos TBN sin cenizas y modificadores de fricción</p>					

20 Las composiciones lubricantes se evalúan para determinar la suciedad del separador de neblina de aceite y el manejo del hollín. La compatibilidad del separador de neblina de aceite se evaluó en camiones Diesel equipados con motores 2010EC DD15 fabricados por Detroit Diesel Corporation (DDC). Los motores estaban equipados con separadores centrífugos de neblina de aceite Alfdex®. Los aceites fueron evaluados en ensayos de campo que van desde 250,000 millas hasta casi 600,000 millas. Todas las unidades del separador de neblina de aceite (OMS) se inspeccionaron después de que se completaron las pruebas de campo y se clasificaron para la formación de depósitos de lodo y el

25 taponamiento del orificio de drenaje.

Los resultados obtenidos indican que la composición lubricante descrita aquí reduce el taponamiento del filtro en el separador de neblina de aceite y reduce los depósitos. Esto se logra manteniendo un manejo superior del hollín.

5 Se sabe que algunos de los materiales descritos anteriormente pueden interactuar en la formulación final, por lo que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de los que se agregan inicialmente. Los productos formados de este modo, incluyendo los productos formados al emplear la composición lubricante de la presente invención en su uso pretendido, pueden no ser susceptibles de una descripción fácil. Sin embargo, todas estas modificaciones y productos de reacción están incluidos dentro del alcance de la presente invención; la presente invención abarca una composición lubricante preparada mezclando los componentes (continuación) descritos anteriormente.

10 A menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición a la que se hace referencia en este documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales similares que normalmente se entienden que están presentes en la categoría comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta exclusiva de cualquier disolvente o aceite diluyente, que puede estar presente habitualmente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Debe entenderse que los límites superior e inferior de la cantidad, el rango y la proporción establecidos en este documento pueden combinarse independientemente. De manera similar, los rangos y cantidades para cada elemento de la invención pueden usarse junto con rangos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

20 Como se usa en este documento, el término "sustituyente hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se usa en su sentido ordinario, que es bien conocido por los expertos en la técnica. Específicamente, se refiere a un grupo que tiene un átomo de carbono directamente unido al resto de la molécula y que tiene un carácter predominantemente hidrocarburo. Los ejemplos de grupos hidrocarbilo incluyen: sustituyentes hidrocarbonados, que incluyen sustituyentes alifáticos, alicíclicos y aromáticos; sustituyentes hidrocarbonados sustituidos, es decir, sustituyentes que contienen grupos no hidrocarbonados que, en el contexto de esta invención, no alteran la naturaleza predominantemente hidrocarbonada del sustituyente; y hetero sustituyentes, es decir, sustituyentes que de manera similar tienen un carácter predominantemente hidrocarburo pero que contienen un carbono distinto de un anillo o cadena. Una definición más detallada del término "sustituyente hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se describe en los párrafos [0118] a [0119] de la publicación internacional WO2008147704, o una definición similar en los párrafos [0137] a [0141] de la solicitud publicada US 2010-0197536.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de lubricación de un motor de combustión interna equipado con un separador centrífugo de neblina de aceite, en donde el lubricante contiene 0.1% en peso a 8% en peso de hollín resultante del funcionamiento del motor, y en donde la composición lubricante comprende un aceite de viscosidad lubricante, y 0.2% en peso a 3% en peso de un aditivo dispersante de hollín que tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25 según lo medido en la prueba de cizallamiento de Orbahn de acuerdo con ASTM D6278, en donde el aditivo dispersante de hollín es un copolímero de bloque que comprende (i) un bloque de monómero aromático de vinilo y (ii), un bloque de monómero de dieno olefina conjugado.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, en donde la composición lubricante se caracteriza por tener (i) un contenido de azufre de 0.5% en peso o menos, (ii) un contenido de fósforo de 0.15% en peso o menos, y (iii) un contenido de ceniza sulfatada de 0.5% en peso a 1.5% en peso o menos.
- 15 3. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante se caracteriza por tener al menos uno de (i) un contenido de azufre de 0.2% en peso a 0.4% en peso o menos, (ii) un contenido de fósforo de 0.08% en peso a 0.15% en peso, y (iii) un contenido de cenizas sulfatadas de 0.5% en peso a 1.5% en peso o menos.
- 20 4. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante se caracteriza por tener un contenido de cenizas sulfatadas de 0.5% en peso a 1.2% en peso.
- 25 5. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante se caracteriza por tener un contenido de número total de bases (TBN) de al menos 5 mg KOH/g, o de 6 a 13 mg de KOH/g, o de 7 a 12 mg de KOH/g, medido de acuerdo con la norma ASTM D4739.
- 30 6. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el vehículo accionado por un motor de combustión interna de encendido por compresión tiene una masa máxima en carga de más de 3,500 kg.
- 35 7. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el aditivo dispersante de hollín tiene un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 25, o de 0 a 20, o de 2 a 20, o de 5 a 15, medido por la prueba de corte de Orbahn (ASTM D6278).
- 40 8. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el aditivo dispersante de hollín está presente en 0.2% en peso a 3% en peso, o 0.2% en peso a 2.5% en peso, o 0.3% en peso a 1.4% en peso de la composición lubricante.
- 45 9. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el copolímero de bloque comprende un copolímero de estireno-butadieno hidrogenado, o en donde el copolímero de bloque comprende un copolímero de estireno-isopreno hidrogenado.
- 50 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 9, en donde el aditivo dispersante de hollín se prepara mediante un proceso que comprende:
- 55 1) haciendo reaccionar un ácido carboxílico alfa-beta insaturado o un derivado activo del mismo con un polímero en forma de estrella hidrogenado selectivamente que comprende un núcleo polivinilaromático y al menos 4 brazos poliméricos unidos a dicho núcleo en donde dichos brazos poliméricos se eligen de:
- (i) homopolímeros hidrogenados y copolímeros hidrogenados de dienos conjugados;
- (ii) copolímeros hidrogenados de dienos conjugados y monoalquenilarenos (típicamente un monómero vinil aromático tal como estireno); y
- (iii) mezclas de estos;
- y en donde al menos el 80% de la insaturación alifática del polímero en forma de estrella se ha reducido por hidrogenación, mientras que menos del 20% de la insaturación aromática se ha reducido; y
- 60 2) haciendo reaccionar el polímero estrella activado así formado con:
- (a) al menos un compuesto de fórmula general $RO(AO)_nH$,
- 65 en donde R es un grupo alquilo C_{4-20} , cualquier resto A es independientemente un resto de etileno o propileno, y n es de 0 a 5, opcionalmente seguido de reacción con (b) un ácido carboxílico sustituido con alcano de cadena larga o un derivado activo del mismo, y/o (c) una amina de C_1 a C_8 que contiene de 1 a 8 átomos de nitrógeno y/o un poliol de alcano que tiene al menos dos grupos hidroxilo; o con (d) el producto preformado de los reactivos (b) y (c), opcionalmente seguido de la esterificación de cualquier grupo ácido residual con un alcohol C_{1-6} .

ES 2 710 398 T3

11. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el lubricante contiene menos de 0.1% en peso de aditivos dispersantes de hollín de copolímero de olefina.
- 5 12. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante comprende además un antioxidante fenólico o amínico o mezclas de estos, y en donde el antioxidante está presente en 0.1% en peso a 3% en peso, o 0.5% en peso a 2.75% en peso, o 1% en peso a 2.5% en peso.
- 10 13. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante comprende además un detergente de sulfonato sobrebasificado presente en 0.01% en peso a 0.9% en peso, o del 0.05% en peso al 0.8% en peso, o del 0.1% en peso al 0.7% en peso, o del 0.2% en peso al 0.6% en peso.
- 15 14. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde la composición lubricante comprende además un dispersante sin cenizas que comprende un dispersante de succinimida diferente del aditivo dispersante de hollín de la invención, en donde el dispersante de succinimida tiene un TBN de al menos 40 mg de KOH/g, medido de acuerdo con ASTM D4739, y está presente en 1.2% en peso a 5% en peso, o 1.8% en peso a 4.5% en peso de la composición lubricante.
- 20 15. El método de cualquier reivindicación precedente, en donde el separador de neblina de aceite es un separador centrífugo de neblina de aceite, preferiblemente en donde el separador centrífugo de neblina de aceite gira de 2500 a 10000, o de 4000 a 8000, o de 5000 a 7000 rpm.