

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 955**

51 Int. Cl.:

C10M 169/04 (2006.01)

C10N 10/04 (2006.01)

C10N 30/04 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2013** **E 13184408 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** **EP 2727984**

54 Título: **Lubricación de motor marino**

30 Prioridad:

02.11.2012 EP 12191060

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

16.05.2019

73 Titular/es:

**INFINEUM INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
P.O. Box 1, Milton Hill, Abingdon
Oxfordshire OX13 6BB, GB**

72 Inventor/es:

**GLASS, ROBERT;
BISHOP, HELEN y
CHECINSKA, AGATA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 712 955 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

Lubricación de motor marino

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a la lubricación del aceite del sistema de un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos. Esta invención se refiere a un aceite del sistema para un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos.

Antecedentes de la invención

10 Los motores diésel marinos de dos tiempos son motores de encendido por compresión en los que cada vástago de pistón está conectado al cigüeñal por un cojinete de cruceta. Estos motores están lubricados por dos lubricantes separados: el aceite de los cilindros y el aceite del sistema. El aceite de los cilindros es un lubricante "de un solo paso" que se quema en la cámara de combustión, drenándose el exceso del aceite de los cilindros a través del conducto del aceite de los cilindros. El cárter del motor se lubrica con el aceite del sistema, que lubrica los cojinetes y los ejes, y también refrigera la parte interior del pistón.

15 Debido a la baja tensión a la que está sometido, no se cambia el aceite del sistema. Éste debe ser capaz de hacer frente a la contaminación derivada del aceite de drenaje de los cilindros que pasa a través de la caja de la empaquetadura; los aceites del sistema mezclados con aceites base del Grupo I son capaces de hacer frente a esta contaminación. Sin embargo, se ha demostrado que los aceites base de hidrocarburos saturados superiores (tales como los del Grupo II) son perjudiciales con respecto a la dispersión de los asfaltenos, que se pueden depositar en la parte inferior de los pistones y en el cárter. Esto constituye un problema en el diseño de lubricantes del sistema que se mezclan con aceites base de hidrocarburos saturados superiores.

20

El documento US WO 2008/119936 A1 ('936) describe la lubricación del sistema y menciona aceites base del Grupo I y del Grupo II para aceites del sistema. También describe el uso de una mezcla de detergentes de salicilato de alquilo de calcio en un aceite del sistema. Sin embargo, no ejemplifica el uso de aceites base del Grupo II ni menciona el problema anterior con respecto a los aceites base del Grupo II.

25 El documento US 2011/0077182 describe aceites del sistema de motores marinos que comprenden al menos un ácido carboxílico hidroxiaromático sustituido con alquilo en donde al menos el 50 % en moles de los grupos alquilo son C₂₀ o superior.

Sumario de la invención

30 La invención se refiere a mejorar el problema anterior incorporando un anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno en un aceite del sistema que contiene salicilato mezclado con un aceite base de hidrocarburos saturados superiores. El uso de tales anhídridos o fenoles no se describe en el documento '936. El Documento de Patente de Número WO 2008/021737 A2 ('737) describe el uso de tales anhídridos en lubricantes marinos, pero no menciona la lubricación del sistema. El documento menciona los detergentes de salicilato, pero sólo ejemplifica detergentes de sulfonato/fenato.

35 Un primer aspecto de la invención es una composición de aceite lubricante del sistema (es decir, un aceite del sistema) para un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, teniendo la composición un TBN (por sus siglas en inglés) de menos de 10, medido según la norma ASTM D2896, preferiblemente de 5 a 9, y que comprende, o se realiza mezclando:

40 (A) un aceite de viscosidad lubricante, en una cantidad del 50 % en masa o más de la composición, que contiene un 50 % en masa o más de un aceite base que contiene más del o igual al 90 % de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 % de azufre, o una mezcla de los mismos;

(B) un detergente de salicilato de alquilo de metal sobrebásificado, soluble en aceite, en una cantidad del 0,1 al 10, preferiblemente del 1 al 8 % en masa; y

45 (C) en una cantidad del 0,1 al 10, preferiblemente del 1 al 8 % en masa, un anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno soluble en aceite, derivándose el, o al menos un, grupo polialqueno de un polialqueno con un peso molecular promedio en número de desde 200 a 3.000.

Un segundo aspecto de la invención es un método para proporcionar lubricación del sistema a un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, que comprende lubricar el cárter del motor con una composición de aceite lubricante del sistema del primer aspecto de la invención.

50 Un tercer aspecto de la invención es una combinación del cárter de un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos y una composición de aceite lubricante del sistema del primer aspecto de la invención.

Un cuarto aspecto de la invención es el uso de detergente (B) como se define y en la cantidad dada en el primer

- aspecto de la invención en combinación con un anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno (C) como se define y en la cantidad dada en el primer aspecto de la invención en una composición de aceite lubricante del sistema para un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, cuya composición tiene un TBN (por sus siglas en inglés) de menos de 10, medido según la norma ASTM D2896, y cuya composición comprende un aceite de viscosidad lubricante en una cantidad importante y contiene un 50 % en masa o más de un aceite base que contiene más del o igual al 90 % de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 % de azufre, o una mezcla de los mismos, para mejorar la dispersión de los asfaltenos durante el funcionamiento del motor, alimentado por un fueloil pesado, y su lubricación del sistema por la composición, en comparación con un funcionamiento análogo cuando se usa la misma la cantidad de (B) en ausencia de (C).
- 5
- 10 En esta especificación, las siguientes palabras y expresiones, si y cuando se usan, tienen el significado que se describe a continuación:
- "ingredientes activos" o "(a.i., por sus siglas en inglés)" se refiere al material aditivo que no es diluyente o disolvente;
- "que comprende" o cualquier palabra relacionada especifica la presencia de características, etapas, o integrantes o componentes establecidos, pero no excluye la presencia o la adición de una o más de otras características, etapas, integrantes, componentes o grupos de los mismos; las expresiones "consiste en" o "consiste esencialmente en" o similares se pueden incluir en "comprende" o similares, en donde "consiste esencialmente en" permite la inclusión de sustancias que no afectan materialmente a las características de la composición a la que se aplica;
- 15 "cantidad importante" significa un 50 % en masa o más de una composición;
- "cantidad menor" significa menos del 50 % en masa de una composición;
- 20 "TBN" significa el número total de base medido por la norma ASTM D2896.
- Además, en esta especificación, si y cuando se usa:
- "contenido de calcio" es según lo medido por la norma ASTM 4951;
- "contenido de fósforo" es según lo medido por la norma ASTM D5185;
- "contenido de ceniza sulfatada" es según lo medido por la norma ASTM D874;
- 25 "contenido de azufre" es según lo medido por la norma ASTM D2622;
- "KV100" significa viscosidad cinemática a 100°C, medido por la norma ASTM D445.
- Además, se entenderá que los diversos componentes usados, tanto esenciales como óptimos y habituales, pueden reaccionar bajo las condiciones de formulación, almacenamiento o uso, y que la invención también proporciona el producto obtenible u obtenido como resultado de cualquier reacción de este tipo.
- 30 Además, se entiende que cualesquiera límites superior e inferior de cantidad, intervalo y relación establecidos en la presente invención se pueden combinar independientemente.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se discutirán ahora con más detalle las características de la invención.

Aceite de viscosidad lubricante (A)

- 35 Los aceites lubricantes pueden variar en viscosidad desde aceites minerales destilados ligeros hasta aceites lubricantes pesados. En general, la viscosidad del aceite varía de 2 a 40 mm²/s, medida a 100°C.
- Aceites naturales incluyen aceites animales y aceites vegetales (por ejemplo, aceite de ricino, aceite de manteca de cerdo); aceites líquidos del petróleo y aceites minerales hidrorefinados, tratados con disolventes o tratados con ácidos de los tipos parafínicos, nafténicos, y mixtos parafínicos-nafténicos. También sirven como aceites base útiles los
- 40 aceites de viscosidad lubricante derivados del carbón o del esquisto bituminoso.
- Aceites lubricantes sintéticos incluyen aceites hidrocarbonados y aceites hidrocarbonados sustituidos con halógeno, tales como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (por ejemplo, polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno, polibutilenos clorados, poli(1-hexenos), poli(1-octenos), poli(1-decenos)); alquibencenos (por ejemplo, dodecilbencenos, tetradecilbencenos, dinonilbencenos, di(2-etilhexil)bencenos); polifenilos (por ejemplo,
- 45 bifenilos, terfenilos, polifenoles alquilados); y difenil éteres alquilados y difenil sulfuros alquilados y derivados, análogos y homólogos de los mismos.
- Polímeros e interpolímeros de óxido de alqueno y sus derivados en los que los grupos hidroxilo terminales se han modificado por esterificación, eterificación, etc., constituyen otra clase de aceites lubricantes sintéticos conocidos. Estos están ejemplificados por polímeros de polioalqueno preparados por polimerización de óxido de etileno u óxido

de propileno, y los éteres de alquilo y de arilo de polímeros de polioalquileno (por ejemplo, metil-poliiso-propilenglicol éter con un peso molecular de 1.000 o difenil éter de poli-etilenglicol con un peso molecular de 1.000 a 1.500); y ésteres de mono- y policarboxílicos de los mismos, por ejemplo, los ésteres de ácido acético, ésteres de ácidos grasos de C₃-C₈ mixtos, y diéster de oxoácidos de C₁₃ y de tetraetilenglicol.

5 Otra clase adecuada de aceites lubricantes sintéticos comprende los ésteres de ácidos dicarboxílicos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido succínico, ácidos alquil succínicos y ácidos alquencil succínicos, ácido maleico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido adípico, dímero del ácido linoleico, ácido malónico, ácidos alquil malónicos, ácidos alquencil malónicos) con una variedad de alcoholes (por ejemplo, alcohol butílico, alcohol hexílico, alcohol dodecílico, alcohol 2-etilhexílico, etilenglicol, monoéter del dietilenglicol, propilenglicol). Ejemplos específicos
10 de tales ésteres incluyen adipato de dibutilo, sebacato de di(2-etilhexilo), fumarato de di-n-hexilo, sebacato de dioctilo, azelato de diisooctilo, azelato de diisodecilo, ftalato de dioctilo, ftalato de didecilo, sebacato de dieicosilo, el 2-etilhexil diéster del dímero del ácido linoléico, y el éster complejo formado por la reacción de un mol de ácido sebácico con dos moles de tetraetilenglicol y dos moles de ácido 2-etilhexanoico.

15 Ésteres útiles como aceites sintéticos también incluyen los fabricados a partir de ácidos monocarboxílicos de C₅ a C₁₂ y polioles y ésteres de poliol tales como neopentilglicol, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol y tripentaeritritol.

Aceites a base de silicio, tales como los aceites de polialquil-, poliaril-, polialcoxi- o poliariloxisilicona y aceites de silicato comprenden otra clase útil de lubricantes sintéticos; dichos aceites incluyen silicato de tetraetilo, silicato de tetraisopropilo, silicato de tetra-(2-etilhexilo), silicato de tetra-(4-metil-2-etilhexilo), silicato de tetra-(p-terc-butyl-fenilo), hexa-(4-metil-2-etilhexil)disiloxano, poli(metil)siloxanos y poli(metilfenil)siloxanos. Otros aceites lubricantes sintéticos
20 incluyen ésteres líquidos de ácidos que contienen fósforo (por ejemplo, fosfato de tricresilo, fosfato de trioctilo, éster dietílico del ácido decilfosfónico), y tetrahidrofuranos poliméricos.

En los lubricantes de la presente invención se pueden usar aceites no refinados, refinados, y re-refinados. Aceites no refinados son aquellos obtenidos directamente a partir de una fuente natural o sintética sin un tratamiento de purificación adicional. Por ejemplo, un aceite de esquisto de petróleo obtenido directamente a partir de operaciones
25 de autoclave; aceite de petróleo obtenido directamente a partir de destilación; o aceite de éster obtenido directamente a partir de la esterificación y usado sin tratamiento adicional, son aceites no refinados. Los aceites refinados son similares a los aceites sin refinar, excepto que el aceite se trata en una o más etapas de purificación para mejorar una o más propiedades. Muchas de estas técnicas de purificación, tales como la destilación, la extracción con disolventes, la extracción con ácido o base, la filtración y la percolación, son conocidas por los expertos en la técnica. Los aceites re-refinados se obtienen mediante procesos similares a los usados para proporcionar aceites refinados, pero comienzan con el aceite que ya se ha puesto en servicio. Dichos aceites re-refinados también se conocen como aceites recuperados o reprocesados y, a menudo, se someten a un procesamiento adicional usando técnicas para eliminar los aditivos usados y los productos de descomposición del aceite.

35 La publicación del American Petroleum Institute (API, por sus siglas en inglés), "Engine Oil Licensing and Certification System", del Industry Services Department, Decimocuarta edición, Diciembre de 1996, Adenda 1, de Diciembre de 1998, clasifica los aceites base de la siguiente manera:

(a) Los aceites base del Grupo I contienen menos del 90 por ciento de hidrocarburos saturados y/o más del 0,03 por ciento de azufre y tienen un índice de viscosidad mayor de o igual a 80 y menor de 120 usando los métodos de prueba especificados en la Tabla E-1.

40 (b) Los aceites base del Grupo II contienen más del o igual al 90 por ciento de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 por ciento de azufre y tienen un índice de viscosidad mayor de o igual a 80 y menor de 120 usando los métodos de prueba especificados en la Tabla E-1.

(c) Los aceites base del Grupo III contienen más del o igual al 90 por ciento de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 por ciento de azufre y tienen un índice de viscosidad mayor de o igual a 120 usando los métodos de
45 prueba especificados en la Tabla E-1.

(d) Los aceites base del Grupo IV son polialfaolefinas (PAO).

(e) Los aceites base del Grupo V incluyen todas los demás aceites base no incluidos en el Grupo I, II, III, o IV.

A continuación, se tabulan los métodos analíticos para el aceite base:

Tabla E-1

Propiedad	Método de prueba
Hidrocarburos saturados	ASTM D 2007
Índice de viscosidad	ASTM D 2270
Azufre	ASTM D 2622

	ASTM D 4294
	ASTM D 4927
	ASTM D 3120

A modo de ejemplo, la presente invención abarca los aceites base del Grupo II, del Grupo III, y del Grupo IV, y también los aceites base derivados de hidrocarburos sintetizados por el proceso de Fischer-Tropsch. En el proceso de Fischer-Tropsch, primero se genera gas de síntesis que contiene monóxido de carbono e hidrógeno (o "syngas") y luego se convierte en hidrocarburos usando un catalizador de Fischer-Tropsch. Estos hidrocarburos típicamente requieren un procesamiento adicional para ser útiles como un aceite base. Por ejemplo, pueden, mediante métodos conocidos en la técnica, ser hidroisomerizados; hidrocraqueados e hidroisomerizados; desparafinados; o hidroisomerizados y desparafinados. El gas de síntesis, por ejemplo, se puede hacer a partir de gas tal como gas natural u otros hidrocarburos gaseosos mediante reformado con vapor, donde el aceite base se puede denominar aceite base de gas a líquido ("GTL"); o a partir de gasificación de biomasa, donde el aceite base se puede denominar aceite base de biomasa a líquido ("BTL" o "BMTL"); o a partir de la gasificación de carbón, donde el aceite base se puede denominar aceite base de carbón a líquido ("CTL").

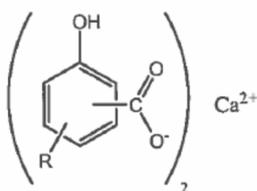
Como se indicó, el aceite de viscosidad lubricante en esta invención contiene un 50 % en masa o más del aceite base definido o de una mezcla de los mismos. Preferiblemente, contiene un 60, tal como un 70, un 80, o un 90 % en masa o más del aceite base definido o de una mezcla del mismo. El aceite de viscosidad lubricante puede ser sustancialmente todo el aceite base definido o una mezcla del mismo. El aceite base puede ser, por ejemplo, un aceite base del Grupo II, del Grupo III, o del Grupo IV.

Detergente de salicilato de alquilo metálico (B)

Un detergente metálico es un aditivo a base de los llamados "jabones" metálicos, es decir, sales metálicas de compuestos orgánicos ácidos, a veces denominados tensioactivos. Generalmente comprenden una cabeza polar con una larga cola hidrófoba. Los detergentes metálicos sobrebásificados, que comprenden detergentes metálicos neutralizados como la capa exterior de una micela de base metálica (por ejemplo, carbonato), se pueden proporcionar al incluir grandes cantidades de base metálica haciendo reaccionar un exceso de una base metálica, como un óxido o hidróxido, con un gas ácido tal como el dióxido de carbono.

En la presente invención, (B) es un metal sobrebásificado, tal como salicilato sustituido con alquilo de calcio.

Dicho detergente, donde el metal es calcio, tiene típicamente la estructura mostrada:



en donde R es un grupo alquilo lineal. Puede haber más de un grupo R unido al anillo de benceno. El grupo COO⁻ puede estar en la posición orto, meta o para con respecto al grupo hidroxilo; se prefiere la posición orto. El grupo R puede estar en la posición orto, meta o para con respecto al grupo hidroxilo.

Los ácidos salicílicos se preparan típicamente mediante la carboxilación, mediante el proceso de Kolbe-Schmitt, de fenóxidos, y en ese caso, generalmente se obtendrán (normalmente en un diluyente) en mezcla con fenol no carboxilado. Los ácidos salicílicos pueden ser no sulfurados o sulfurados, y pueden estar modificados químicamente y/o contener sustituyentes adicionales. Los procedimientos para la sulfuración de un ácido alquil salicílico son bien conocidos por los expertos en la técnica, y se describen, por ejemplo, en el Documento de Patente de los EE.UU de Número US 2007/0027057.

Los grupos alquilo contienen ventajosamente de 5 a 100, preferiblemente de 9 a 30, especialmente de 14 a 24, átomos de carbono.

El término "sobrebásificado" se usa generalmente para describir detergentes metálicos en los que la relación del número de equivalentes del resto metálico al número de equivalentes del resto ácido es mayor de uno. El término "infra-básificado" se usa para describir detergentes metálicos en los que la relación de equivalentes de resto metálico a resto ácido es mayor de 1, y de hasta aproximadamente 2.

Por "sal de calcio sobrebásificada de tensioactivos" se entiende un detergente sobrebásificado en el que los cationes metálicos de la sal metálica insoluble en aceite son esencialmente cationes de calcio. En la sal metálica insoluble en aceite pueden estar presentes pequeñas cantidades de otros cationes, pero típicamente al menos el 80, más

típicamente al menos el 90, por ejemplo, al menos el 95 % en moles, de los cationes en la sal metálica insoluble en aceite, son iones de calcio. Se pueden derivar cationes distintos del calcio, por ejemplo, a partir del uso en la fabricación del detergente sobrebasificado de una sal tensioactiva en la que el catión es un metal distinto del calcio. Preferiblemente, la sal metálica del tensioactivo también es calcio.

- 5 Los detergentes metálicos sobrebasificados carbonatados típicamente comprenden nanopartículas amorfas. Además, hay descripciones de aceites base nanoparticulados que comprenden carbonato en las formas de calcita cristalina y de vaterita.

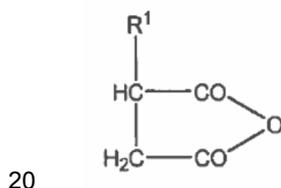
La basicidad de los detergentes se puede expresar como un número total de base (TBN, por sus siglas en inglés). Un número total de base es la cantidad de ácido necesaria para neutralizar toda la basicidad del material sobrebasificado. El TBN se puede medir usando la norma ASTM D2896 o un procedimiento equivalente. El detergente puede tener un TBN bajo (es decir, un TBN de menos de 50), un TBN medio (es decir, un TBN de 50 a 150), o un TBN alto (es decir, un TBN de más de 150, tal como 150-500). La basicidad también se puede expresar como índice de basicidad (BI, por sus siglas en inglés), que es la relación molar de la base total al jabón total en el detergente sobrebasificado.

15 La tasa de tratamiento del aditivo (B) en la composición de aceite lubricante está en el intervalo de 0,1 a 10, preferiblemente de 0,5 a 9, más preferiblemente de 1 a 8, incluso más preferiblemente 1-6 % en masa.

Anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno (C)

El anhídrido puede ser mono o policarboxílico, preferiblemente dicarboxílico. El grupo polialqueno tiene preferiblemente de 8 a 400, tal como de 8 a 100, átomos de carbono.

Las fórmulas generales de anhídridos ejemplares se pueden representar como



donde R¹ representa un grupo polialqueno lineal o ramificado de C₈ a C₁₀₀:

El resto polialqueno puede tener un peso molecular promedio en número de desde 200 a 3.000, preferiblemente de 350 a 950.

25 Hidrocarburos o polímeros adecuados empleados en la formación de los anhídridos de la presente invención para generar los restos de polialqueno incluyen homopolímeros, interpolímeros o hidrocarburos de bajo peso molecular. Una familia de tales polímeros comprende polímeros de etileno y/o al menos una alfa-olefina de C₃ a C₂₈ con la fórmula H₂C=CHR¹ en donde R¹ es un radical alquilo de cadena lineal o ramificada que comprende de 1 a 26 átomos de carbono y en donde el polímero contiene insaturación carbono a carbono, preferiblemente un alto grado de insaturación etenilideno terminal. Preferiblemente, tales polímeros comprenden interpolímeros de etileno y al menos una alfa-olefina de la fórmula anterior, en donde R¹ es alquilo de desde 1 a 18 átomos de carbono, y más preferiblemente es alquilo de desde 1 a 8 átomos de carbono, y más preferiblemente todavía de desde 1 a 2 átomos de carbono. Por lo tanto, monómeros y comonómeros de alfa-olefina útiles incluyen, por ejemplo, propileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno, 4-metil-1-penteno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno, y mezclas de los mismos (por ejemplo, mezclas de propileno y 1-buteno, y similares). Ejemplos de tales polímeros son homopolímeros de propileno, homopolímeros de 1-buteno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-1-buteno, copolímeros de propileno-buteno y similares, en donde el polímero contiene al menos alguna insaturación terminal y/o interna. Polímeros preferidos son copolímeros insaturados de etileno y propileno, y de etileno y 1-buteno. Los interpolímeros pueden contener una cantidad menor, por ejemplo, del 0,5 al 5 % en moles de un comonómero de diolefina no conjugada de C₄ a C₁₈. Sin embargo, se prefiere que los polímeros comprendan sólo homopolímeros de alfa-olefina, interpolímeros de comonómeros de alfa-olefina e interpolímeros de comonómeros de etileno y alfa-olefina. El contenido molar de etileno de los polímeros empleados está preferiblemente en el intervalo del 0 al 80 %, y más preferiblemente del 0 al 60 %. Cuando se emplean propileno y/o 1-buteno como comonómero(s) con etileno, el contenido de etileno de dichos copolímeros es lo más preferiblemente entre el 15 y el 50 %, aunque pueden estar presentes contenidos de etileno mayores o menores.

50 Estos polímeros se pueden preparar por polimerización de un monómero de alfa-olefina, o de mezclas de monómeros de alfa-olefina, o de mezclas que comprenden etileno y al menos un monómero de alfa-olefina de C₃ a C₂₈, en presencia de un sistema catalizador que comprende al menos un metaloceno (por ejemplo, un compuesto de metal de transición-ciclopentadienilo) y un compuesto de alumoxano. Usando este proceso se puede proporcionar un polímero en el que el 95 % o más de las cadenas poliméricas poseen insaturación del tipo etenilideno terminal. El porcentaje de cadenas poliméricas que exhiben insaturación etenilideno terminal se puede determinar por análisis

espectroscópico de FTIR (por sus siglas en inglés), titulación, o RMN C¹³. Los interpolímeros de este último tipo se pueden caracterizar por la fórmula POLY-C(R¹)=CH₂ en donde R¹ es alquilo de C₁ a C₂₆, preferiblemente alquilo de C₁ a C₁₈, más preferiblemente alquilo de C₁ a C₈, y lo más preferiblemente alquilo de C₁ a C₂, (por ejemplo, metilo o etilo) y en donde POLY representa la cadena de polímero. La longitud de la cadena del grupo alquilo R¹ variará dependiendo del(de los) comonomero(s) seleccionado(s) para su uso en la polimerización. Una cantidad menor de las cadenas poliméricas puede contener etenil terminal, por ejemplo, vinilo, insaturación, es decir, POLY-CH=CH₂, y una parte de los polímeros puede contener monoinsaturación interna, por ejemplo, POLY-CH=CH(R¹), en donde R¹ es como se define arriba. Estos interpolímeros terminalmente insaturados se pueden preparar mediante la química conocida del metaloceno, y también se pueden preparar como se describe en los Documentos de Patente de los EE.UU. de Números 5.498.809; 5.663.130; 5.705.577; 5.814.715; 6.022.929 y 6.030.930.

Otra clase útil de polímeros son los polímeros preparados por polimerización catiónica de isobuteno, estireno, y similares. Polímeros comunes de esta clase incluyen poliisobutenos obtenidos por polimerización de una corriente de refinería de C₄ con un contenido de buteno de aproximadamente el 35 a aproximadamente el 75 % en masa, y un contenido de isobuteno de aproximadamente el 30 a aproximadamente el 60 % en masa, en presencia de un catalizador de ácido de Lewis, tal como tricloruro de aluminio o trifluoruro de boro. Una fuente preferida de monómero para fabricar poli-n-butenos son las corrientes de alimentación de petróleo tales como el Refinado II. Estas corrientes de alimentación se describen en la técnica tal como en el Documento de Patente de los EE.UU. de Número 4.952.739. El poliisobutileno es la cadena principal más preferida de la presente invención porque está fácilmente disponible mediante polimerización catiónica a partir de corrientes de buteno (por ejemplo, usando catalizadores de AlCl₃ o de BF₃). Dichos poliisobutilenos generalmente contienen insaturación residual en cantidades de aproximadamente un doble enlace etilénico por cadena de polímero, posicionada a lo largo de la cadena. Una realización preferida usa poliisobutileno preparado a partir de una corriente de isobutileno puro o de una corriente de Refinado I para preparar polímeros de isobutileno reactivos con olefinas vinilideno terminales. Preferiblemente, estos polímeros, denominados como poliisobutileno altamente reactivo (HR-PIB, por sus siglas en inglés), tienen un contenido de vinilideno terminal de al menos el 65 %, por ejemplo, el 70 %, más preferiblemente al menos el 80 %, más preferiblemente, al menos el 85 %. La preparación de tales polímeros se describe, por ejemplo, en el Documento de Patente de los EE.UU. de Número 4.152.499. Se conoce el HR-PIB (por sus siglas en inglés), y el HR-PIB (por sus siglas en inglés) está disponible comercialmente con los nombres comerciales Glissopal™ (de BASF) y Ultravis™ (de BP-Amoco).

Polímeros de poliisobutileno que se pueden emplear generalmente se basan en una cadena de hidrocarburo de desde 400 a 3.000 átomos de carbono. Se conocen métodos para fabricar poliisobutileno. El poliisobutileno se puede funcionalizar mediante halogenación (por ejemplo, cloración), mediante la reacción "ene" térmica, o mediante injerto de radicales libres usando un catalizador (por ejemplo, peróxido), como se describe a continuación.

Para producir (C), la cadena principal de polímero o el hidrocarburo puede estar funcionalizado con restos productores de anhídrido carboxílico selectivamente en sitios de insaturación carbono a carbono en las cadenas del polímero o en las cadenas del hidrocarburo, o al azar a lo largo de las cadenas usando cualquiera de los tres procesos mencionados anteriormente o combinaciones de los mismos, en cualquier secuencia.

Los procesos para hacer reaccionar hidrocarburos poliméricos con anhídridos carboxílicos insaturados y la preparación de derivados a partir de tales compuestos se describen en los Documentos de Patente de los EE.UU. de Números 3.087.936; 3.172.892; 3.215.707; 3.231.587; 3.272.746; 3.275.554; 3.381.022; 3.442.808; 3.565.804; 3.912.764; 4.110.349; 4.234.435; 5.777.025; 5.891.953; así como en los Documentos de Patente de Números EP 0 382 450 B1; CA-1.335.895 y GB-A-1.440.219. El polímero o hidrocarburo se puede funcionalizar con restos de anhídrido de ácido carboxílico haciendo reaccionar el polímero o el hidrocarburo en condiciones que dan como resultado la adición de restos o agentes funcionales, es decir, ácido, anhídrido, sobre las cadenas de polímero o de hidrocarburo, principalmente en sitios de insaturación de carbono-carbono (también conocida como insaturación etilénica u olefínica) usando el proceso de funcionalización asistida por halógeno (por ejemplo, cloración) o la reacción "ene" térmica.

La funcionalización selectiva se puede lograr mediante halogenación, por ejemplo, clorando o bromando el polímero de α -olefina insaturado hasta aproximadamente del 1 al 8 % en masa, preferiblemente del 3 al 7 % en masa de cloro, o bromo, basado en el peso del polímero o del hidrocarburo, haciendo pasar cloro o bromo a través del polímero a una temperatura de 60 a 250°C, preferiblemente de 110 a 160°C, por ejemplo, de 120 a 140°C, durante aproximadamente de 0,5 a 10, preferiblemente de 1 a 7 horas. El polímero o hidrocarburo halogenado (de aquí en adelante la cadena principal) luego se hace reaccionar con suficiente reactivo monoinsaturado capaz de añadir el número requerido de restos funcionales a la cadena principal, por ejemplo, reactivo carboxílico monoinsaturado, de 100 a 250°C, generalmente aproximadamente de 180°C a 235°C, durante aproximadamente de 0,5 a 10, por ejemplo, de 3 a 8 horas, de tal manera que el producto obtenido contendrá el número deseado de moles del reactivo carboxílico monoinsaturado por mol de cadenas principales halogenadas. Alternativamente, la cadena principal y el reactivo carboxílico monoinsaturado se mezclan y se calientan mientras se añade cloro al material caliente.

Mientras que la cloración normalmente ayuda a aumentar la reactividad de los polímeros de olefina de partida con el reactivo funcionalizante monoinsaturado, esta no es necesaria con algunos de los polímeros o hidrocarburos contemplados para su uso en la presente invención, particularmente con aquellos polímeros o hidrocarburos preferidos que poseen un alto contenido de enlace terminal y reactividad. Por lo tanto, preferiblemente, la cadena principal y el

reactivo de funcionalidad monoinsaturada, (reactivo carboxílico), se ponen en contacto a una temperatura elevada para provocar que tenga lugar una reacción "eno" térmica inicial. Son conocidas las reacciones eno.

La cadena principal de polímero o de hidrocarburo se puede funcionalizar mediante la unión aleatoria de restos funcionales a lo largo de las cadenas de polímero mediante una variedad de métodos. Por ejemplo, el polímero, en disolución o en forma sólida, se puede injertar con el reactivo carboxílico monoinsaturado, como se describe anteriormente, en presencia de un iniciador de radicales libres. Cuando se realiza en disolución, el injerto tiene lugar a una temperatura elevada en el intervalo de aproximadamente 100 a 260°C, preferiblemente de 120 a 240°C. Preferiblemente, el injerto iniciado por radicales libres se llevaría a cabo en una disolución de aceite lubricante mineral que contenga, por ejemplo, del 1 al 50 % en masa, preferiblemente del 5 al 30 % en masa de polímero basado en la disolución de aceite total inicial.

Los iniciadores de radicales libres que se pueden usar son peróxidos, hidroperóxidos, y compuestos azo, preferiblemente aquellos que tienen un punto de ebullición mayor de aproximadamente 100°C y que se descomponen térmicamente dentro del intervalo de temperatura del injerto para proporcionar radicales libres. Representantes de estos iniciadores de radicales libres son azobutironitrilo, 2,5-dimetilhex-3-eno-2, peróxido de 5-bis-terc-butilo y peróxido de cumeno. El iniciador, cuando se usa, se usa típicamente en una cantidad de entre el 0,005 % y el 1 % en peso basado en el peso de la disolución de la mezcla de reacción. Típicamente, el material reactivo carboxílico monoinsaturado mencionado anteriormente y el iniciador de radicales libres se usan en una relación en peso que varía de desde aproximadamente 1,0:1 a 30:1, preferiblemente de 3:1 a 6:1. El injerto se lleva a cabo preferiblemente en una atmósfera inerte, tal como bajo una capa de nitrógeno. El polímero injertado resultante se caracteriza por tener restos de ácido carboxílico (o su derivado) unidos al azar a lo largo de las cadenas de polímero: entendiéndose, por supuesto, que algunas de las cadenas de polímero permanecen sin injertar. El injerto por radicales libres descrito anteriormente se puede usar para otros polímeros e hidrocarburos de la presente invención.

Reactantes monoinsaturados preferidos que se usan para funcionalizar la cadena principal comprenden material de ácido mono- y dicarboxílico, es decir, material ácido o material derivado de ácido, que incluye (i) ácido dicarboxílico de C₄ a C₁₀ monoinsaturado en donde (a) los grupos carboxilo son vicinil, (es decir, localizados en átomos de carbono adyacentes) y (b) al menos uno, preferiblemente ambos, de dichos átomos de carbono adyacentes son parte de dicha monoinsaturación; (ii) derivados de (i) tales como anhídridos o mono- o diésteres de (i) derivados de alcoholes de C₁ a C₅; (iii) ácido monocarboxílico de C₃ a C₁₀ monoinsaturado en donde el doble enlace carbono-carbono está conjugado con el grupo carboxi, es decir, de la estructura -C=C-CO-; y (iv) derivados de (iii) tales como mono- o diésteres de (iii) derivados de alcoholes de C₁ a C₅. También se pueden usar mezclas de aceites base carboxílicos monoinsaturados (i)-(iv). Tras la reacción con la cadena principal, se satura la monoinsaturación del reactivo carboxílico monoinsaturado. Así, por ejemplo, el anhídrido maleico se convierte en anhídrido succínico de cadena principal sustituida, y el ácido acrílico se convierte en ácido propiónico de cadena principal sustituida. Ejemplos de tales reactivos carboxílicos monoinsaturados son ácido fumárico, ácido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, ácido cloromaleico, anhídrido cloromaleico, ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido cinámico, y ésteres de ácidos de alquilo inferior (por ejemplo, alquilo de C₁ a C₄) de los anteriores, por ejemplo, maleato de metilo, fumarato de etilo, y fumarato de metilo.

Para proporcionar la funcionalidad requerida, el reactivo carboxílico monoinsaturado, preferiblemente anhídrido maleico, se usará típicamente en una cantidad que varía de aproximadamente la cantidad equimolar a aproximadamente un 100 % en masa en exceso, preferiblemente del 5 al 50 % en masa en exceso, basado en los moles de polímero o de hidrocarburo. El reactivo carboxílico monoinsaturado en exceso sin reaccionar se puede eliminar del producto dispersante final, por ejemplo, mediante destilación con arrastre de vapor, por lo general bajo vacío, si es necesario.

En la presente invención se describe un fenol alquilado derivado de un líquido de cáscara de anacardo (CNSL, por sus siglas en inglés), tal como cardanol hidrogenado que contiene predominantemente 3-pentadecilfenol.

Una característica estructural característica del alquil fenol derivado del CNSL (por sus siglas en inglés) es la meta-sustitución con hidrocarbilo del anillo aromático donde el sustituyente está unido al anillo en su primer átomo de carbono (C1). Esta característica estructural no está disponible por síntesis química de alquil fenoles, tal como la reacción de Friedel-Crafts del fenol con olefinas. Esta última generalmente proporciona mezclas de orto y para de alquil fenoles (pero sólo alrededor el 1 % de meta alquil fenoles), y donde la unión del grupo alquilo al anillo aromático es en el segundo átomo de carbono (C2) o superior.

El cardanol, el producto obtenido por destilación del CNSL técnico (por sus siglas en inglés), contiene típicamente 3-pentadecilfenol (3 %); 3-(8-pentadecenil) fenol (34-36 %); 3-(8,11-pentadecadienil) fenol (21-22 %); y 3-(8,11,14-pentadecatrienil) fenol (40-41 %), más una pequeña cantidad de 5-(pentadecil) resorcinol (c. 10 %), también conocido como cardol. El CNSL técnico contiene principalmente cardanol más algo de material polimerizado. Por lo tanto, el cardanol se puede expresar como que contiene cantidades significativas de fenol meta-sustituido con hidrocarbilo lineal, donde el grupo hidrocarbilo tiene la fórmula C₁₅H₂₅-31, y está unido al anillo aromático en su primer átomo de carbono (C1).

Así, tanto el cardanol como el CNSL técnico (por sus siglas en inglés) contienen cantidades significativas de material

5 con largas cadenas laterales insaturadas lineales y sólo pequeñas cantidades de material con largas cadenas laterales saturadas lineales. Una proporción importante, preferiblemente todo el fenol, contiene material con largas cadenas laterales saturadas lineales. Este último material se puede obtener hidrogenando el cardanol; un ejemplo preferido es el 3-(pentadecil) fenol, donde el grupo pentadecilo es lineal y está unido al anillo aromático en su primer átomo de carbono. Puede constituir el 50 o más, el 60 o más, el 70 o más, el 80 o más, o el 90 o más, en % en masa del aditivo de la invención. Puede contener pequeñas cantidades de 3-(pentadecil) resorcinol.

La tasa de tratamiento del aditivo (C) en la composición de aceite lubricante es del 0,1 al 10, preferiblemente del 0,5 al 9, más preferiblemente del 1 al 8 % en masa.

Co-aditivos

10 La composición de aceite lubricante de la invención puede comprender además aditivos diferentes y adicionales de (B) y (C). Dichos aditivos adicionales pueden incluir, por ejemplo, dispersantes sin cenizas, otros detergentes metálicos, agentes antidesgaste, tales como ditiofosfatos de dihidrocarbilo de zinc, antioxidantes y desemulsionantes. En algunos casos, no es necesario proporcionar un dispersante sin cenizas.

15 Puede ser deseable, aunque no esencial, preparar uno o más paquetes de aditivos o concentrados que comprendan los aditivos, por lo que los aditivos (B) y (C) se pueden añadir simultáneamente al aceite base para formar la composición de aceite lubricante. La disolución del(de los) paquete(s) de aditivos en el aceite lubricante se puede facilitar por disolventes y por mezcla acompañada de un calentamiento suave, pero esto no es esencial. El(Los) paquete(s) de aditivos se formulará(n) normalmente para contener el(los) aditivo(s) en cantidades adecuadas para proporcionar la concentración deseada, y/o para llevar a cabo la función deseada en la formulación final cuando el(los) paquete(s) de aditivos se combine(n) con una cantidad predeterminada de lubricante base. Así, los aditivos (B) y (C), según la presente invención, se añadirán con pequeñas cantidades del aceite base o con otros disolventes compatibles junto con otros aditivos deseables para formar los paquetes de aditivos que contienen los ingredientes activos en una cantidad, basada en el paquete de aditivos, de, por ejemplo, desde el 2,5 al 90, preferiblemente del 5 al 75, lo más preferiblemente del 8 al 60 % en masa de aditivos en las proporciones adecuadas, siendo el resto el aceite base.

25 Ejemplos

La presente invención se ilustra, pero no se limita de ninguna manera, a los siguientes ejemplos.

Componentes

Se usaron los siguientes componentes:

Componente (A):

30 (A1): un aceite base 600 R del Grupo II API de Chevron

(A2): un aceite base del Grupo I API

Componente (B):

(B1): un detergente de salicilato de calcio con un índice de basicidad de 5,5.

Componente (C):

35 (C1) un anhídrido de poliisobuteno succínico ("PIBSA", por sus siglas en inglés) derivado de un poliisobuteno de peso molecular promedio en número de 950 (72 % de ingredientes activos).

(C2) Cardenol hidrogenado (fenol "CNSI")

(C3) Fenol alquilado de Friedel-Crafts (fenol "SHOP")

HFO: un fueloil pesado, ISO-F-RMK380

40 Lubricantes del sistema

Selecciones de los componentes anteriores se combinaron para dar un intervalo de composiciones de aceite lubricante del sistema. Algunos de los lubricantes son ejemplos de la invención y otros son ejemplos de referencia con fines de comparación. Las composiciones de lubricantes probadas se muestran en las tablas recogidas a continuación bajo el encabezado "RESULTADOS".

45 Pruebas

Dispersión de la luz

Los lubricantes de prueba se evaluaron por su dispersión de asfaltenos usando la dispersión de luz según el Método

de Reflectancia de Haz Focalizado ("FBRM", por sus siglas en inglés), que predice la aglomeración de asfaltenos.

El método de prueba FBRM (por sus siglas en inglés) se describió en el 7th International Symposium sobre Marine Engineering, Tokio, del 24 al 28 de Octubre de 2.005, y se publicó en "The Benefits of the Salicylate Detergents in TPEO Applications with a Variety of Base Stocks", en las Actas del Congreso. Los detalles adicionales se dieron a conocer en el CIMAC Congress, en Viena, del 21 al 24 de Mayo de 2.007, y se publicaron en "Meeting the Challenge of New Base Fluids for the Lubrication of Medium Speed Marine Engines – An Additive Approach" en las Actas del Congreso. En el último documento, se describe que al usar el método FBRM (por sus siglas en inglés) es posible obtener resultados cuantitativos para la dispersión de los asfaltenos que predicen el rendimiento de los sistemas de lubricantes en base a aceites base que contienen más del o menos del 90 % de hidrocarburos saturados, y más del o menos del 0,03 % de azufre. Las predicciones del rendimiento relativo obtenidas a partir del FBRM (por sus siglas en inglés) se confirmaron mediante pruebas de motores en motores diésel marinos.

La sonda del FBRM (por sus siglas en inglés) contiene cables de fibra óptica a través de los cuales viaja la luz láser para alcanzar la punta de la sonda. En la punta, una óptica enfoca la luz láser en un punto pequeño. La óptica se gira de manera que el haz focalizado explora una trayectoria circular entre la ventana de la sonda y la muestra. A medida que las partículas pasan a través de la ventana, se cruzan con la trayectoria de exploración, dando lugar a una luz retrodispersada procedente de las partículas individuales.

El rayo láser de exploración viaja mucho más rápido que las partículas; esto significa que las partículas son efectivamente estacionarias. A medida que el haz enfocado alcanza un borde de la partícula, hay un aumento en la cantidad de luz retrodispersada; la cantidad disminuirá cuando el haz enfocado alcance el otro borde de la partícula.

El instrumento mide el tiempo de la retrodispersión aumentada. El período de tiempo de la retrodispersión de una partícula se multiplica por la velocidad de exploración y el resultado es una distancia o longitud de cuerda. Una longitud de cuerda es una línea recta entre dos puntos cualesquiera en el borde de una partícula. Esto se representa como una distribución de longitud de cuerda, un gráfico de números de longitudes de cuerda (partículas) medidas en función de las dimensiones de longitud de cuerda en micrómetros. A medida que se realizan las mediciones, se pueden calcular y trazar en tiempo real las estadísticas de una distribución. El FBRM (por sus siglas en inglés) generalmente mide decenas de miles de cuerdas por segundo, lo que da como resultado una distribución robusta de longitud de cuerda por número. El método proporciona una medida absoluta de la distribución del tamaño de partícula de las partículas de asfaltenos.

La Sonda de Reflexión de Haz Focalizado (FBRM, por sus siglas en inglés), modelo Lasentec D600L se suministró por Mettler Toledo, Leicester, Reino Unido. El instrumento se usó en una configuración para dar una resolución de tamaño de partícula de 1 µm a 1 mm. Los datos procedentes del FBRM (por sus siglas en inglés) se pueden presentar de varias maneras. Los estudios han sugerido que se pueden usar los conteos promedio por segundo como una determinación cuantitativa de la dispersión de los asfaltenos. Este valor es una función tanto del tamaño promedio como del nivel de aglomerado. En esta solicitud, la tasa de conteo promedio (en todo el intervalo de tamaños) se monitorizó usando un tiempo de medición de un minuto por lectura durante 30 minutos.

Las formulaciones de lubricantes de prueba se calentaron a 60°C y se agitaron a 400 rpm; cuando la temperatura alcanzó 60°C, se insertó la sonda FBRM (por sus siglas en inglés) en la muestra y se realizaron mediciones durante 30 minutos. Se introdujo una parte alícuota de fueloil pesado (10 % p/p) en la formulación del lubricante con agitación usando un agitador de cuatro cuchillas (a 400 rpm). Se tomó un valor para los conteos promedio por segundo cuando la tasa de conteo había alcanzado un valor de equilibrio.

Resultados

En las tablas recogidas a continuación se resumen los resultados de las pruebas de la FBRM (por sus siglas en inglés), donde los valores de conteo de partículas más bajos indican un mejor desempeño.

Tabla 1

Tres lubricantes del sistema que contenían un refuerzo de dispersante que contiene zinc con un 0,5 % de nitrógeno y un 0,95 % de zinc, y un 10 % de HFO. Los lubricantes también contenían el detergente de salicilato (B1) a una tasa de tratamiento del 3,8 %. Un primer lubricante comprendía un aceite base del Grupo I y no PIBSA; el segundo lubricante comprendía un aceite base del Grupo II y no PIBSA; el tercer lubricante comprendía un aceite base del Grupo II y PIBSA (C) a una tasa de tratamiento del 7 %.

Grupo I (A1)	Grupo II (A2)	Grupo II + PIBSA
26,431	39,032	14,812

Los números son conteos de partículas.

Los resultados muestran que, en el aceite del Grupo II, el salicilato ofrece un rendimiento inferior que su uso en el aceite del Grupo I. Sin embargo, la columna de la derecha muestra que la adición de PIBSA (por sus siglas en inglés) mejora significativamente el rendimiento del salicilato en la medida que es mejor que el lubricante que contiene salicilato del Grupo I.

5

Tabla 2

Un conjunto de lubricantes del sistema, de 5 BN, que comprendían un aceite base del Grupo II (A1) y un paquete de salicilato (B1) a una tasa de tratamiento del 2%. El PIBSA (según la invención), el fenol CNSL (ejemplo de referencia), y el fenol SHOP (ejemplo de referencia) estaban ausentes o presentes en diferentes cantidades según lo indicado.

Masa %	PIBSA Conteo de partícula	"CNSL" Conteo de partículas	"SHOP" Conteo de partículas
—	7.160	7.160	7.160
2	1.621	5.944	6.241
4	831	1.329	4.757
6	454	28	1.770
8	366	77	317

10

Los resultados muestran que la mejora se produce a la tasa de tratamiento más baja del 2 %, y que es posible una mejora adicional a tasas de tratamiento más altas. Cabe señalar que, a mayores tasas de tratamiento, puede aumentar la viscosidad.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de aceite lubricante del sistema para un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, teniendo la composición un TBN de menos de 10, medido según la norma ASTM D2896, y que comprende, o se elabora por mezcla de:
- 5 (A) un aceite de viscosidad lubricante, en una cantidad del 50 % en masa o más de la composición, que contiene un 50 % en masa o más de un aceite base que contiene más del o igual al 90 % de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 % de azufre, o una mezcla de los mismos;
- (B) un metal sobrebasificado, soluble en aceite, tal como detergente de salicilato de alquilo de calcio, en una cantidad del 0,1 al 10, preferiblemente del 1 al 8 % en masa; y
- 10 (C) en una cantidad del 0,1 al 10, preferiblemente del 1 al 8 % en masa, un anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno soluble en aceite, derivándose el, o al menos un, grupo polialqueno de un polialqueno con un peso molecular promedio en número de desde 200 a 3.000.
- 2.- La composición de aceite lubricante del sistema de la reivindicación 1, donde el aceite de viscosidad lubricante contiene más del 60 % en masa de un aceite base que contiene más del o igual al 90 % de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 % de azufre o una mezcla de los mismos.
- 15 3.- La composición de aceite lubricante del sistema de la reivindicación 1 ó 2, donde el aceite base es un aceite base del Grupo II, del Grupo III, o del Grupo IV.
- 4.- La composición de aceite lubricante del sistema de la reivindicación 1-3, donde (B) esta sustituido con alquilo de C₉ a C₃₀.
- 20 5.- La composición de aceite lubricante del sistema de cualesquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el sustituyente polialqueno en (C) tiene de 8 a 400, tal como de 12 a 100, especialmente de 16 a 64, átomos de carbono.
- 6.- La composición de aceite lubricante del sistema de cualesquiera de las reivindicaciones 1-5, donde el sustituyente polialqueno en (C) tiene un peso molecular promedio en número de desde 350 a 1.000, tal como de 500 a 1.000.
- 25 7.- La composición de aceite lubricante del sistema de cualesquiera de las reivindicaciones 1-6, donde el anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno en (C) es un anhídrido succínico.
- 8.- La composición de aceite lubricante del sistema de la reivindicación 7, donde (C) es un anhídrido de polibuten succínico.
- 9.- La composición de aceite lubricante del sistema de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el TBN es más de 1, preferiblemente más de 3, aún más preferiblemente más de 5.
- 30 10.- Un método para proporcionar lubricación del sistema a un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, que comprende lubricar el cárter del motor con una composición de aceite lubricante del sistema de cualesquiera de las reivindicaciones 1-9.
- 11.- Una combinación del cárter de un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos y una composición de aceite lubricante del sistema de cualesquiera de las reivindicaciones 1-9.
- 35 12.- El uso del detergente (B) como se define y en la cantidad en la reivindicación 1 en combinación con un anhídrido de ácido carboxílico sustituido con polialqueno (C) como se define y en la cantidad en la reivindicación 1 en una composición de aceite lubricante del sistema para un motor marino de encendido por compresión de cruceta de dos tiempos, cuya composición tiene una TBN de menos de 10, medido según la norma ASTM D2896, y cuya composición comprende un aceite de viscosidad lubricante, en una cantidad importante y contiene el 50 % en masa o más de un aceite base que contiene más del o igual al 90 % de hidrocarburos saturados y menos del o igual al 0,03 % de azufre, o una mezcla de los mismos, para mejorar la dispersión de los asfaltenos durante el funcionamiento del motor, impulsado por un fueloil pesado, y su sistema de lubricación por la composición, en comparación con un funcionamiento análogo cuando se usa la misma cantidad de (B) en ausencia de (C).
- 40