

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 428**

51 Int. Cl.:

C10M 163/00 (2006.01)
C10N 10/02 (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01)
C10N 30/04 (2006.01)
C10N 40/25 (2006.01)
C10N 40/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2006 E 06291590 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 1914295**

54 Título: **Lubricante marino para fuel con bajo y alto contenido de azufre**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2014

73 Titular/es:

**TOTAL MARKETING SERVICES (100.0%)
24, Cours Michelet
92800 Puteaux, FR**

72 Inventor/es:

**DOYEN, VALÉRIE;
BOURMAUD, JEAN-MARIE;
LANCON, DENIS y
BREDON, FLORENCE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 447 428 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

Lubricante marino para fuel con bajo y alto contenido de azufre

5 Ámbito

10 La presente invención se refiere a un lubricante para cilindros para motor marino de dos tiempos utilizable a la vez con fuel con alto contenido de azufre y fuel con bajo contenido de azufre. Más particularmente se refiere a un lubricante que presenta un poder de neutralización suficiente con respecto al ácido sulfúrico formado durante la combustión del fuel con alto contenido de azufre, mientras limita la formación de depósitos durante la utilización de fuel con bajo contenido de azufre.

Antecedentes técnicos de la invención

15 Son de dos tipos los aceites marinos utilizados en los motores de 2 tiempos lentos con cruceta. Existen por una parte los aceites para cilindros, que garantizan la lubricación del conjunto de pistón y cilindro, y por otra parte los aceites del sistema, que garantizan la lubricación de todas las partes en movimiento fuera del conjunto de pistón y cilindro. En el seno del conjunto de pistón y cilindro los residuos de combustión que contienen gases ácidos están en contacto con el aceite lubricante.

20 Los gases ácidos se forman a partir de la combustión del fuel; se trata en particular de los óxidos de azufre (SO_2 , SO_3) que después se hidrolizan durante el contacto con la humedad presente en los gases de combustión y/o en el aceite. Esta hidrólisis genera ácido sulfuroso (HSO_3) o sulfúrico (H_2SO_4).

25 Para preservar la superficie de las camisas y evitar un desgaste corrosivo excesivo se tienen que neutralizar estos ácidos, lo que suele efectuarse por reacción con los sitios básicos incluidos en el lubricante.

30 La capacidad de neutralización de un aceite se mide gracias a su BN o Base Number en inglés que caracteriza su basicidad. Se mide según la norma ASTM D-2896 y se expresa en equivalente en peso de potasa por gramo de aceite o mg de KOH/g. El BN es un criterio clásico que permite ajustar la basicidad de los aceites para cilindros según el contenido de azufre en el fuel utilizado, para poder neutralizar la totalidad de azufre contenido en el carburante, y susceptible de transformarse en ácido sulfúrico por combustión e hidrólisis.

35 Así cuanto más elevado es el contenido de azufre del fuel, más elevado tiene que ser el BN de un aceite marino. Por eso es que en el mercado se encuentran aceites marinos cuyo BN varía de 5 a 100 mg KOH/g.

En determinadas zonas y en particular las zonas costeras las preocupaciones medioambientales exigen la limitación del índice de azufre en el fuel utilizado para los buques.

40 Así la reglamentación MARPOL Anexo 6 (Regulations for the Prevention of air pollution from ships) de la IMO (International Maritime Organisation) sigue vigente desde mayo de 2005. Ésta prevé un contenido máximo de azufre de 4,5% m/m en el fuel pesado así como la creación de zonas con emisión controlada de óxidos de azufre, llamadas SECAs (SOx Emission Control Areas). Los buques que entran en estas zonas tienen que utilizar un fuel con un contenido máximo de azufre de 1,5% m/m o cualquier otro tratamiento alternativo destinado a limitar las emisiones de SOx para respetar los valores especificados. La notación % m/m representa el porcentaje másico de un compuesto con respecto al peso total de fuel o composición lubricante en la que está incluido.

45 Los buques que efectúan trayectos transcontinentales utilizan pues diferentes tipos de fuel pesado en función de las obligaciones medioambientales locales, lo que permite optimizar su coste de funcionamiento.

50 Así la mayor parte de los buques portacontenedores actualmente en construcción prevén la instalación de distintos depósitos de combustible, por una parte para el fuel "alta mar" con elevado contenido de azufre y por otra parte para el fuel "SECA" con un contenido de azufre inferior o igual a un 1,5% m/m.

55 La transición entre estas dos categorías de fuel puede necesitar la adaptación de las condiciones de funcionamiento del motor, en particular la utilización de lubricantes para cilindros apropiados.

Actualmente, en presencia de fuel con alto contenido de azufre (un 3,5% m/m y más), se utilizan lubricantes marinos con un BN del orden de los 70.

60 En presencia de un fuel con bajo contenido de azufre (un 1,5% m/m y menos) se utilizan lubricantes marinos con un BN del orden de los 40.

65 En ambos casos se alcanza una capacidad de neutralización suficiente porque se alcanza la concentración necesaria de sitios básicos proporcionados por los detergentes sobrecargados del lubricante marino, pero es necesario cambiar de lubricante en cada cambio de tipo de fuel.

5 Además cada uno de estos lubricantes tiene límites de utilización inherentes a las siguientes observaciones: la utilización de un lubricante para cilindros con un BN de 70 en presencia de un fuel con bajo contenido de azufre (un 1,5% m/m y menos) e índice de engrase fijo provoca un importante exceso de sitios básicos (BN alto) y un riesgo de desestabilización de las micelas de detergente sobrepasado no utilizadas que contienen sales metálicas insolubles. Esta desestabilización resulta en la formación de depósitos de sales metálicas insolubles (carbonato cálcico por ejemplo), principalmente en la corona del pistón, lo que al final puede conducir a un riesgo de desgaste excesivo de tipo pulido de la camisa.

10 De hecho la optimización de la lubricación para cilindros de un motor de 2 tiempos lento requiere elegir el lubricante con el BN adaptado al fuel y a las condiciones de funcionamiento del motor. Esta optimización reduce la flexibilidad de funcionamiento del motor y exige una importante capacidad técnica de los tripulantes para la definición de las condiciones en las que se tiene que realizar la transición de un tipo de lubricante a otro.

15 Por lo tanto, para simplificar las maniobras, es preferible disponer de un lubricante para cilindros único para motor marino de dos tiempos que se pueda utilizar con el fuel con alto contenido de azufre a la vez que con el fuel con bajo contenido de azufre.

20 El documento US 3178368 describe un procedimiento de fabricación de fenolatos de metales alcalinotérreos sulfurizados y sobrepasados. Estos fenolatos son utilizados en las composiciones lubricantes como aditivos que tienen propiedades de neutralización de los ácidos.

25 El documento EP 1630223 describe la utilización de un compuesto de estructura polifenol sustituida por grupos de hidrocarbilos, este compuesto se utiliza como aditivo antidesgaste en una composición para motor marino diésel.

El documento EP 0008193 describe una composición lubricante para motores marinos que comprende un aceite de base lubricante, una amina hidrocarbilo y dispersantes para las sales de aminas de hidrocarbilo que se pueden formar en el transcurso de la utilización.

30 Resumen de la invención

El objeto de la presente invención es suministrar un aceite lubricante que pueda garantizar una correcta lubricación del cilindro del motor marino y que pueda soportar tanto las obligaciones relativas al fuel con alto contenido de azufre como las obligaciones relativas al fuel con bajo contenido de azufre.

35 Al efecto la presente invención propone un lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, que comprende un aceite base lubricante para motor marino y por lo menos un detergente sobrepasado a base de metales alcalinos o alcalino terrosos, caracterizado porque contiene además una cantidad de 0,1% a 2% en peso con respecto al peso total del lubricante, de uno o distintos compuestos (A) elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o comprende a lo sumo dos insaturaciones del tipo de doble enlace etilénico, dicha cadena es lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono.

45 De forma asombrosa el solicitante observó que la introducción de determinados tipos de compuestos tensioactivos en una formulación convencional de lubricante para cilindros con un BN determinado conduce a aumentar considerablemente el rendimiento del correspondiente lubricante convencional con respecto a la neutralización del ácido sulfúrico formado durante la combustión de cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% en un motor marino de 2 tiempos. La mejora del rendimiento se refiere en particular a la velocidad o cinética de neutralización del ácido sulfúrico formado que resulta sensiblemente aumentada.

50 Esta diferencia de comportamiento entre un lubricante tradicional de referencia y el mismo lubricante aditivado con tensioactivo se caracteriza por un índice de rendimiento de neutralización medido con ayuda de la prueba entálpica descrita en los ejemplos indicados a continuación.

55 El solicitante también observó que la introducción de estos compuestos tensioactivos queda sin efecto o presenta un efecto despreciable sobre el valor inicial del BN del correspondiente lubricante medido según la norma ASTM D-2896.

60 En efecto el solicitante se dio cuenta de que el BN no parece ser el único criterio determinante para la adaptabilidad del lubricante al contenido de azufre en el fuel utilizado. Aunque diera una indicación sobre el potencial de neutralización el BN no es necesariamente representativo de la disponibilidad y de la accesibilidad de los sitios básicos constitutivos del BN con respecto a las moléculas de ácido que se tienen que neutralizar.

65 Así, sin querer depender de cualquier teoría, es posible suponer que los compuestos tensioactivos no proporcionan ellos mismos una basicidad adicional al lubricante en el que se disuelven. En cambio su balance hidrofilia/lipofilia (HLB) conduce, durante su introducción en un lubricante con BN determinado, a que resulten más accesibles los

sitios básicos contenidos en los detergentes sobrepasados del lubricante, y de esto que resulte más eficaz la reacción de neutralización del ácido sulfúrico formado durante la combustión del fuel.

5 Esto permite formular un lubricante para cilindros para motor marino de 2 tiempos que conviene a la vez para el fuel con alto contenido de azufre y el fuel con bajo contenido de azufre.

10 Preferentemente la presente invención propone un lubricante para cilindros que tiene un BN determinado comprendido en la gama de 40 a 70 miligramos de potasa por gramo de lubricante, de preferencia de 50 a 60, o todavía más preferentemente es igual a 55 miligramos de potasa por gramo de lubricante tal como se describe en las reivindicaciones.

15 Según una forma de realización los compuestos A se eligen entre los monoalcoholes pesados que presentan una cadena alquilo principal lineal que tiene de 12 a 24 átomos de carbono, esta cadena lineal siendo sustituida eventualmente por uno o varios grupos alquilos que tienen de 1 a 23 átomos de carbono.

Preferentemente los compuestos A se eligen entre el alcohol mirístico, palmítico, cetílico, esteárico, icosanoico, behénico. Más preferentemente todavía el compuesto A es el isotridecanol.

20 Según una forma de realización el lubricante para cilindros comprende uno o varios aditivos funcionales elegidos entre los aditivos dispersantes, antidesgaste, aditivos antiespuma, aditivos antioxidantes y/o anticorrosivos.

25 Según una forma de realización el lubricante para cilindros comprende por lo menos un detergente sobrepasado elegido en el grupo constituido por los carboxilatos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, fenolatos y los detergentes sobrepasados mixtos que asocian por lo menos dos de estos tipos de detergentes, en particular el lubricante para cilindros comprende por lo menos un 10% de uno o varios compuestos detergentes sobrepasados.

Según una forma de realización los detergentes sobrepasados son compuestos a base de metales elegidos en el grupo constituido por el calcio, el magnesio, el sodio o el bario, preferentemente el calcio o el magnesio.

30 Según una forma de realización los detergentes se sobrepasan por medio de sales metálicas insolubles elegidas en el grupo de los carbonatos, hidróxidos, oxalatos, acetatos, glutamatos de metales alcalinos y alcalino terrosos. Preferentemente los detergentes sobrepasados son carbonatos de metales alcalinos o alcalino terrosos o también por lo menos uno de los detergentes se sobrepasa por medio de carbonato cálcico.

35 Según otra forma de realización el lubricante para cilindros comprende por lo menos un 0,1% de un aditivo dispersante elegido en la familia de los poliisobutilenos succinimidas.

40 Según otro objeto la invención se refiere a la utilización de un lubricante como el que se describe a continuación a modo de lubricante para cilindros único utilizable con cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5%, preferentemente cuyo contenido de azufre está comprendido entre 0,5 y 4% m/m.

Preferentemente el lubricante para cilindros único es utilizable a la vez con el fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 1,5% m/m y con el fuel cuyo contenido de azufre es superior a un 3% m/m.

45 Según otro objeto la invención se refiere a la utilización de un lubricante como se ha descrito antes en este documento para prevenir la corrosión y/o reducir la formación de depósito de sales metálicas insolubles en los motores marinos de dos tiempos durante la combustión de cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% m/m.

50 Según otro objeto la invención se refiere a la utilización de uno o varios compuestos elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada, lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono, como agentes tensioactivos en un lubricante para cilindros que tiene un BN, medido según la norma ASTM D-2896, superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, con el fin de mejorar el rendimiento de dicho lubricante para cilindros con respecto a la velocidad de neutralización del ácido sulfúrico formado durante la combustión de cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% m/m en un motor marino de dos tiempos.

60 En un modo de realización preferida de la utilización descrita antes en este documento el agente tensioactivo está presente en una cantidad comprendida entre 0,01% y 10% en peso, preferentemente entre 0,1% y 2% en peso con respecto al peso total del lubricante.

65 Según otro objeto la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un lubricante como se ha descrito antes en este documento en el que se añade el compuesto A a modo de componente distinto del lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante y que comprende eventualmente uno o varios aditivos funcionales.

Según una forma de realización el lubricante se prepara por dilución de un concentrado de aditivo para lubricante marino en el que se incorpora el compuesto A.

5 Según otro objeto la invención se refiere a un concentrado de aditivos para un lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, dicho concentrado comprendiendo:

10 - entre 0,5% y 15%, en peso con respecto al peso total del concentrado de aditivo, de uno o varios compuestos (A) elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o comprende a lo sumo dos insaturaciones del tipo de doble enlace etilénico, dicha cadena es lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono.

15 - dispersantes, detergentes, aditivos funcionales y aceite base de predilución, en proporciones que permiten obtener, después de la dilución en un aceite base, lubricantes para cilindros que tiene un BN superior o igual a 40 según la norma ASTM D-2896.

20 Preferentemente, en los concentrados de aditivos según la invención, los monoalcoholes pesados presentan una cadena alquilo principal lineal que tiene de 12 a 24 átomos de carbono, esta cadena lineal se sustituye eventualmente por uno o varios grupos alquilos que tienen de 1 a 23 átomos de carbono.

Descripción detallada de las formas de realización de la invención

Los monoalcoholes pesados como tensioactivos:

25 Los tensioactivos son moléculas que poseen por una parte una cadena de carácter lipófilo (o hidrófobo) y por otra parte un grupo de carácter hidrófilo (o cabeza polar).

30 Los monoalcoholes pesados utilizados en la invención son tensioactivos no iónicos cuya cabeza polar hidrófila está representada por un grupo hidroxilo OH y cuya parte lipófila está representada por una cadena carbonada que comprende bastantes átomos de carbono como para proporcionar a la molécula un carácter lipófilo suficiente.

35 En la invención los monoalcoholes pesados se utilizan solos o en mezcla y se eligen entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada, lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono.

Además, preferentemente, la cadena alquilo comprende 60 átomos de carbono a lo sumo.

40 Preferentemente la cadena alquilo comprende de 12 a 50 átomos de carbono. Está saturada o suele comprender un máximo de dos insaturaciones de tipo doble enlace etilénico.

Según una forma de realización preferida los monoalcoholes pesados presentan una cadena alquilo principal lineal que tiene de 12 a 24 átomos de carbono, esta cadena lineal siendo sustituida eventualmente por uno o varios grupos alquilos que tienen de 1 a 23 átomos de carbono.

45 Por lo general los monoalcoholes utilizados en la invención proceden generalmente de los ácidos grasos correspondientes según procedimientos de transformación conocidos. Preferentemente, por razones de coste y disponibilidad, se utilizan ácidos grasos de origen vegetal.

50 Así, entre los monoalcoholes lineales preferidos, se pueden mencionar por ejemplo los alcoholes mirístico, palmítico, cetílico, esteárico, icosanoico o behénico procedentes de los ácidos grasos correspondientes.

Entre los monoalcoholes ramificados preferidos se puede mencionar el isotridecanol por ejemplo.

55 En una forma de realización preferida de la invención se utilizan monoalcoholes con cadena alquilo lineal que comprenden un número par de átomos de carbono comprendido entre 12 y 24 átomos de carbono.

60 Gracias a sus bajas propiedades tensioactivas o a su elevado carácter lipófilo estos compuestos se estabilizan en solución en la matriz del aceite y tienden a desplazar los equilibrios químicos en el seno de los detergentes sobrecargados. Por lo tanto los sitios básicos proporcionados por los detergentes sobrecargados resultan más accesibles lo que hace más eficaz la reacción de neutralización del ácido sulfúrico por estos sitios básicos proporcionados por los detergentes sobrecargados.

65 También es de notar que estos compuestos ellos mismos no proporcionan una basicidad adicional al lubricante en el que se disuelven.

La presente solicitud describe que las cantidades de tensioactivos utilizados van del 0,1% al 2% en peso con

respecto al peso total del lubricante.

Se puede utilizar un compuesto o una mezcla de varios compuestos elegidos entre los monoalcoholes definidos antes en este documento.

5

Pudiendo variar la viscosidad o el grado de gelificación del lubricante final según la naturaleza del o de los monoalcoholes pesados elegidos, se utilizará preferentemente una cantidad que va desde el 0,1% al 2% en peso de uno o varios monoalcoholes con respecto al peso total del lubricante. Así, para el lubricante marino final según la invención, se podrá conservar un grado viscosimétrico que cumpla las especificaciones de uso.

10

BN de los lubricantes según la presente invención

El BN de los lubricantes según la presente invención es aportado por los detergentes sobrepasados a base de metales alcalinos o alcalino terrosos. El valor de este BN medido según ASTM D-2896 puede variar de 5 a 100 mg KOH/g en los lubricantes marinos.

15

Un lubricante con un valor fijado de BN se elige en función de las condiciones de utilización de dichos lubricantes y en particular según el contenido de azufre en el fuel utilizado y en asociación con los lubricantes para cilindros.

20

Los lubricantes según la presente invención están adaptados a una utilización como lubricante para cilindros, cualquiera que sea el contenido de azufre en el fuel utilizado como combustible en el motor.

De hecho los lubricantes para cilindros para motor marino de dos tiempos según la invención tienen un BN superior o igual a 40, preferentemente comprendido entre los 40 y 70, o más preferentemente entre los 50 y 60, o todavía más preferentemente igual a 55.

25

Según una forma de realización preferida de la invención la formulación de lubricante tiene un grado de BN, medido según la norma ASTM D-2896, intermedio entre los grados requeridos para los contenidos límites de azufre en el fuel corrientemente utilizado, es decir un BN comprendido entre los 50 y 60, preferentemente igual a 55. Ésta se asocia a una formulación que incluye tensioactivos de tipo monoalcohol pesado, lo que permite un aumento de la accesibilidad de los sitios básicos proporcionados por los detergentes sobrepasados, para neutralizar el ácido de manera tan eficaz como con formulaciones convencionales cuyo BN es más elevado.

30

Por ejemplo una formulación lubricante según la invención con un BN de 55 tendrá por lo menos el mismo rendimiento de neutralización del ácido sulfúrico que una formulación tradicional con un BN de 70.

35

Los aceites convencionales con un BN de 55 así reformulados según la invención permiten prevenir correctamente los problemas de corrosión durante el uso de fuel con alto contenido de azufre (del orden de un 3% m/m).

40

Un aceite según la presente invención también permite reducir la formación de depósitos de sales metálicas insolubles que proporcionan el sobrepasado (CaCO₃ por ejemplo) durante la utilización de fuel con bajo contenido de azufre (un 1,5% m/m y menos), esta reducción está directamente relacionada con la disminución del BN que resulta posible en la presente configuración de formulación.

45

Por otra parte los lubricantes según la presente invención conservan una capacidad de detergencia suficiente cuando se formulan para una utilización a la vez con fuel con bajo y con alto contenido de azufre, puesto que su BN (y por lo tanto la cantidad de detergentes presentes) se puede fijar a un grado intermedio entre aquellos requeridos para las dos categorías de fuel.

50

Los detergentes sobrepasados

El especialista conoce bien los detergentes sobrepasados utilizados en las composiciones lubricantes según la presente invención.

55

Típicamente los detergentes que suelen utilizarse en la formulación de composiciones lubricantes son compuestos aniónicos que comprenden una larga cadena hidrocarbonada lipófila y una cabeza hidrófila. Típicamente el catión asociado es un catión metálico de un metal alcalino o alcalino terroso.

Preferentemente los detergentes se eligen entre las sales de metales alcalinos o alcalino terrosos de ácidos carboxílicos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, así como las sales de fenolatos.

60

Preferentemente los metales alcalinos y alcalino terrosos son el calcio, el magnesio, el sodio o el bario.

Estas sales metálicas pueden contener el metal en cantidad aproximadamente estequiométrica o bien en exceso (en cantidad superior a la cantidad estequiométrica). En este último caso se trata de los detergentes denominados sobrepasados.

65

El metal en exceso que proporciona al detergente el carácter sobrepasado se presenta en forma de sales metálicas insolubles en el aceite, por ejemplo carbonato, hidróxido, oxalato, acetato, glutamato, preferentemente carbonato.

5 En un mismo detergente sobrepasado los metales de estas sales insolubles pueden ser las mismas que aquellas de los detergentes solubles en el aceite, o ser diferentes. Preferentemente se eligen entre el calcio, el magnesio, el sodio o el bario.

10 Así los detergentes sobrepasados se presentan en forma de micelas compuestas de sales metálicas insolubles mantenidas en suspensión en la composición lubricante por los detergentes en forma de sales metálicas solubles en el aceite.

15 Estas micelas pueden contener uno o varios tipos de sales metálicas insolubles, estabilizadas por uno o varios tipos de detergentes.

Por lo general los detergentes sobrepasados que comprenden un solo tipo de sal metálica soluble detergente se identifican según la naturaleza de la cadena hidrófoba de este último detergente.

20 Así son de tipo fenolato, salicilato, sulfonato, naftenato, según que dicho detergente sea respectivamente un fenolato, salicilato, sulfonato, o naftenato.

Los detergentes sobrepasados son de tipo mixto cuando las micelas comprenden varios tipos de detergentes, diferentes entre sí por la naturaleza de su cadena hidrófoba.

25 Preferentemente, para una utilización en las composiciones lubricantes según la presente invención, las sales metálicas solubles en el aceite son fenolatos, sulfonatos, salicilatos y detergentes mixtos fenolato-sulfonato y/o salicilatos de calcio, magnesio, sodio o bario.

30 Según una forma preferida de la presente invención la sal de metal insoluble que proporciona el carácter sobrepasado es el carbonato cálcico.

Preferentemente los detergentes sobrepasados utilizados en las composiciones lubricantes según la presente invención son fenolatos, sulfonatos, salicilatos y detergentes mixtos fenolatos-sulfonatos-salicilatos, sobrepasados con carbonato cálcico.

35 Según una forma de realización de la presente invención se utiliza por lo menos un 10% de uno o varios compuestos detergentes sobrepasados, lo que proporciona al lubricante la basicidad suficiente para neutralizar los ácidos formados durante la combustión.

40 La cantidad de detergentes sobrepasados suele determinarse como para alcanzar el BN deseado.

Los aceites base

45 Por lo general los aceites base utilizados para la formulación de lubricantes según la presente invención pueden ser aceites de origen mineral, sintético o vegetal así como sus mezclas.

Los aceites minerales o sintéticos que suelen utilizarse en la aplicación pertenecen a una de las clases definidas en la clasificación API resumida más adelante en este documento:

	Contenido de saturados	Contenido de azufre	Índice de viscosidad
Grupo 1 Aceites minerales	< 90%	> 0,03%	80 ≤ VI < 120
Grupo 2 Aceites hidrocraqueados	≥ 90%	≤ 0,03%	80 ≤ VI < 120
Grupo 3 Aceites hidroisomerizados	≥ 90%	≤ 0,03%	≥ 120
Grupo 4	PAO		
Grupo 5	Otras bases no incluidas en bases grupos 1 a 4		

50 Los aceites minerales del Grupo 1 se pueden obtener por destilación de crudos nafténicos o parafínicos seleccionados y después purificación de estos destilados mediante procedimientos como la extracción con disolvente, el desparafinado con disolvente o catalítico, el hidrotatamiento o la hidrogenación.

55 Los aceites de los Grupos 2 y 3 se obtienen mediante procedimientos de purificación más rigurosos, una combinación entre el hidrotatamiento, el hidrocraqueo, la hidrogenación y el desparafinado catalítico por ejemplo.

Los ejemplos de bases sintéticas de los Grupos 4 y 5 incluyen las poli-alfa olefinas, los polibutenos, los

poliisobutenos, los alquilbencenos.

Estos aceites base se pueden utilizar solos o en mezcla. Se puede combinar un aceite mineral con un aceite sintético.

5

Los aceites para cilindros para motores marinos diésel de 2 tiempos tienen un grado viscosimétrico comprendido entre SAE 40 y SAE 60, por lo general de SAE 50 que equivale a una viscosidad cinemática a 100 °C comprendida entre los 16,3 y 21,9 mm²/s. Esta viscosidad se puede obtener gracias a la mezcla de aditivos y de aceites base por ejemplo que contengan bases minerales del Grupo 1 como bases Neutral Disolvente (por ejemplo 500 NS o 600 NS) y el Brightstock. Se puede utilizar cualquier otra combinación de bases minerales, sintéticas o de origen vegetal que tenga, mezclada con los aditivos, una viscosidad compatible con el grado SAE 50.

10

Típicamente una formulación clásica de lubricante para cilindros para motores diésel marinos de 2 tiempos lentos tiene un grado comprendido entre SAE 40 y SAE 60, preferentemente de SAE 50 (según la clasificación SAE J300) y comprende por lo menos un 50% en peso de aceite base lubricante de origen mineral y/o sintético, adaptado a la utilización en motor marino, por ejemplo, de clase API Grupo 1 es decir obtenido por destilación de crudos seleccionados y después purificación de estos destilados mediante procedimientos como la extracción con disolvente, el desparafinado con disolvente o catalítico, el hidrotatamiento o la hidrogenación.

15

Su índice de viscosidad (VI) está comprendido entre los 80 y 120; su contenido de azufre es superior a un 0,03% y su contenido de saturado inferior a un 90%.

20

Los aditivos funcionales

La formulación de lubricante según la presente invención también puede contener aditivos funcionales adaptados a su utilización, por ejemplo aditivos dispersantes, antidesgaste, aditivos antiespuma, aditivos antioxidantes y/o anticorrosivos. Son conocidos por el especialista. Estos aditivos suelen estar presentes según un contenido de peso comprendido entre 0,1 y 5%.

25

Aditivos dispersantes

Los dispersantes son aditivos muy conocidos empleados en la formulación de composición lubricante, en particular para aplicación en el sector marino. Tienen como principal función mantener en suspensión las partículas inicialmente presentes o que aparecerán en la composición lubricante durante su utilización en el motor. Previenen su aglomeración jugando con el impedimento estérico. También pueden presentar un efecto sinérgico sobre la neutralización.

30

Los dispersantes utilizados como aditivos para lubricante contienen típicamente un grupo polar, asociado a una cadena hidrocarbonada relativamente larga, que suele contener de 50 a 400 átomos de carbono. Típicamente el grupo polar contiene por lo menos un elemento nitrógeno, oxígeno o fósforo.

40

Los compuestos derivados del ácido succínico son dispersantes que se utilizan particularmente como aditivos de lubricación. En particular se utilizan las succinimidias obtenidas por condensación de anhídridos succínicos y aminas, los ésteres succínicos obtenidos por condensación de anhídridos succínicos y de alcoholes o polioles.

45

Estos compuestos se pueden tratar después por medio de distintos compuestos, en particular azufre, oxígeno, formaldehído, ácidos carboxílicos y compuestos que contienen boro o zinc para producir succinimidias de borato o succinimidias bloqueadas con zinc por ejemplo.

50

Las bases de Mannich, obtenidas por policondensación de fenoles sustituidos por grupos alquilo, de formaldehído y de aminas primarias o secundarias, también son compuestos utilizados como dispersantes en los lubricantes.

Según una forma de realización de la presente invención se utiliza por lo menos un 0,1% de aditivo dispersante. Se podrá utilizar un dispersante elegido en la familia de los poliisobutilenos succinimidias, de borato o bloqueados con zinc por ejemplo.

55

Otros aditivos funcionales

Eventualmente las composiciones lubricantes según la presente invención también pueden contener otros aditivos.

60

Cabe mencionar por ejemplo aditivos antidesgaste, que se pueden elegir por ejemplo en la familia de los ditiofosfatos de zinc, aditivos antioxidantes / anticorrosivos, detergentes organometálicos o tiadiazoles por ejemplo, y aditivos antiespuma para oponerse al efecto de los detergentes, que pueden ser polímeros polares como los polimetilsiloxanos, poliacrilatos por ejemplo.

65

Según la presente invención las composiciones de los lubricantes descritas se refieren a los compuestos tomados

por separado antes de la mezcla, habida cuenta de que los correspondientes compuestos pueden o no conservar la misma forma química antes y después de la mezcla.

5 En particular los compuestos tensioactivos contenidos en los lubricantes según la presente invención pueden incorporarse a un lubricante a modo de aditivo distinto para aumentar el rendimiento de neutralización de una formulación lubricante clásica ya conocida por ejemplo.

10 Preferentemente, en tal caso, los tensioactivos según la invención forman parte de una formulación clásica de lubricante para cilindros para motores diésel marinos de 2 tiempos lentos con un grado comprendido entre SAE 40 y SAE 60, preferentemente SAE 50 (según la clasificación SAE J300).

Esta formulación clásica comprende:

15 - por lo menos un 50% en peso de aceite base lubricante de origen mineral y/o sintético, adaptado a la utilización en un motor marino por ejemplo de clase API Grupo 1, es decir obtenido por destilación de crudos seleccionados y después purificación de estos destilados mediante procedimientos como la extracción con disolvente, el desparafinado con disolvente o catalítico, el hidrotratamiento o la hidrogenación. Su Índice de Viscosidad (VI) está comprendido entre los 80 y 120; su contenido de azufre es superior a un 0,03% y su contenido de saturado inferior a un 90%;

20 - por lo menos un 10% de uno o varios compuestos detergentes sobrepasados, que proporcionan al lubricante la cantidad suficiente de basicidad como para neutralizar los ácidos formados durante la combustión, que pueden elegirse entre los detergentes de tipo sulfonato, fenolato, salicilatos, por ejemplo;

25 - por lo menos un 0,1% de un aditivo dispersante que puede elegirse en la familia de los poliisobutilenos succinimidas por ejemplo y cuya principal función es mantener en suspensión las partículas inicialmente presentes o que aparecerán en la composición lubricante durante su utilización en el motor; también presenta un efecto sinérgico sobre la neutralización;

30 - y eventualmente agentes antiespuma, antioxidantes, y/o anticorrosivos, y/o antidesgaste como los de la familia de los ditiotiofosfatos de zinc por ejemplo.

Todos los porcentajes máxicos expresados son relativos al peso total de la composición lubricante.

35 Concentrados de aditivos para lubricantes marinos

Los compuestos tensioactivos contenidos en los lubricantes según la presente invención también se pueden integrar en un concentrado de aditivos para lubricante marino.

40 Los concentrados de aditivos para lubricante para cilindros marino suelen estar constituidos por una mezcla de los componentes arriba descritos, detergentes, dispersantes, otros aditivos funcionales, aceite base de predilución, en proporciones que permiten obtener, después de la dilución en un aceite base, lubricantes para cilindros cuyo BN determinado según la norma ASTM D-2896 es superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante. Por lo general esta mezcla contiene, con respecto al peso total de concentrado, un contenido de detergente superior a un 80%, preferentemente superior a un 90%, un contenido de aditivo dispersante comprendido entre el 2 y el 15%, preferentemente entre el 5 y el 10%, un contenido de otros aditivos funcionales comprendido entre el 0 y el 5%, preferentemente entre el 0,1 y el 1%.

50 Según un objeto de la invención el concentrado de aditivos para lubricante marino comprende uno o varios agentes tensioactivos en una proporción que permite obtener una cantidad de tensioactivo en el lubricante para cilindros según la invención comprendida entre 0,1 y 2%.

55 Así el concentrado de aditivos para lubricante marino contiene, con respecto al peso total de concentrado del 0,5 al 15% en peso de uno o varios compuestos (A) elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada, o comprende a lo sumo dos insaturaciones del tipo de doble enlace etilénico, dicha cadena es lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono.

60 Todos estos % se expresan en peso con respecto al peso total del concentrado que también contiene aceite base en cantidad suficientemente como para facilitar la aplicación del correspondiente concentrado de aditivos.

Medida del diferencial de comportamiento entre un lubricante tradicional de referencia y un lubricante según la invención

65 Esta medida se caracteriza por un índice de rendimiento de neutralización medido según el procedimiento de la prueba entálpica precisamente descrita en los ejemplos y en la que al progreso de la reacción exotérmica de neutralización le sigue la elevación de la temperatura observada al poner el lubricante que contiene los sitios básicos

en presencia de ácido sulfúrico.

Claro está que la presente invención no se limita a los ejemplos y a las formas de realización descritas y representadas sino que puede ser objeto de numerosas variantes accesibles para el especialista.

Ejemplos

Ejemplo 1: este ejemplo tiene por objeto describir la prueba entálpica que permite medir el rendimiento de neutralización de los lubricantes con respecto al ácido sulfúrico

La disponibilidad o accesibilidad de los sitios básicos comprendidos en un lubricante, en particular un lubricante para cilindros para motor marino de dos tiempos, con respecto a las moléculas de ácido se puede cuantificar por medio de una prueba dinámica de seguimiento de la velocidad o cinética de neutralización.

Principio:

Por lo general las reacciones de neutralización ácido-base son exotérmicas y se puede medir pues la emisión de calor obtenida por reacción de ácido sulfúrico sobre los lubricantes que se tienen que probar. A esta emisión le sigue la evolución de la temperatura en el tiempo en un reactor adiabático de tipo DEWAR.

A partir de estas medidas se puede calcular un índice que cuantifique el rendimiento de un lubricante aditivado según la presente invención con respecto a un lubricante tomado como referencia.

Este índice se calcula con respecto al aceite de referencia al que se atribuye el valor de 100. Esto es la relación entre las duraciones de reacción de neutralización de la referencia (S_{ref}) y de la muestra medida (S_{mes}):

$$\text{Índice de rendimiento de neutralización} = S_{ref}/S_{mes} \times 100$$

Los valores de estas duraciones de reacción de neutralización, que son del orden de unos segundos, se determinan a partir de las curvas de adquisición del aumento de la temperatura en función del tiempo durante la reacción de neutralización. (Véase la curva de la figura 1).

La duración S es igual a la diferencia $t_f - t_i$ entre el tiempo a la temperatura de fin de reacción y el tiempo a la temperatura de principio de reacción.

El tiempo t_i a la temperatura de principio de reacción corresponde a la primera elevación de temperatura después de la iniciación de la agitación.

El tiempo t_f a la temperatura final de reacción es aquél a partir del cual la señal de temperatura permanece estable durante una duración superior o igual a la mitad de la duración de la reacción.

El lubricante es aún más eficaz cuando conduce a cortas duraciones de neutralización y por lo tanto a un índice elevado.

Equipo utilizado:

Se eligieron las geometrías del reactor y del agitador así como las condiciones operativas con el fin de ponerse en régimen químico, en el que es despreciable el efecto de las limitaciones difusionales en la fase aceite.

De hecho en la configuración del equipo utilizado la altura de fluido tiene que ser igual al diámetro interior del reactor y la hélice de agitación se tiene que colocar a aproximadamente 1/3 de la altura del fluido.

El aparellaje está constituido por un reactor adiabático de tipo cilíndrico de 250 ml, cuyo diámetro interior es de 48 mm y la altura interior de 150 mm, una varilla agitadora provista de una hélice con palas inclinadas de 22 mm de diámetro; el diámetro de las palas está comprendido entre 0,3 y 0,5 veces el diámetro del DEWAR, es decir entre 9,6 y 24 mm.

La posición de la hélice se fija a una distancia de 15 mm del fondo del reactor. El sistema de agitación se acciona gracias a un motor con velocidad variable de 10 a 5000 revoluciones por minuto y un sistema de adquisición de la temperatura en función del tiempo.

Este sistema se adapta a la medida de duraciones de reacción del orden de 5 a 20 segundos y a la medida de elevación de temperatura de unas decenas de grados a partir de una temperatura de unos 20 °C a unos 35 °C, preferentemente alrededor de 30 °C. La posición del sistema de adquisición de la temperatura en el DEWAR es fija.

El sistema de agitación se ajusta de modo que la reacción se produzca en régimen químico: en la configuración de la presente experiencia la velocidad de rotación se ajusta a 2000 revoluciones por minuto y la posición del sistema es fija.

5 Además el régimen químico de la reacción también depende de la altura de aceite introducido en el DEWAR, que tiene que ser igual al diámetro de éste, y que corresponde, en el marco de esta experiencia, a la masa de 70 g del lubricante probado.

10 Se introducen en el reactor 3,5 g de ácido sulfúrico concentrado a 95% y 70,0 g de lubricante que ha de probarse.

Después de la colocación del sistema de agitación dentro del reactor de modo que el ácido y el lubricante se mezclen bien y de forma repetible entre dos pruebas, se inician el sistema de adquisición y después la agitación para seguir la reacción.

15 Se introducen en el reactor 3,5 g de ácido.

Después se introducen 70,0 g de lubricante elevado a una temperatura de unos 30 °C.

20 Se inicia el sistema de adquisición y después el sistema de agitación ajustado para que se ponga en régimen químico.

Puesta en práctica de la prueba entálpica - calibración:

25 Para calcular los índices del rendimiento de los lubricantes según la presente invención por medio del procedimiento descrito antes en este documento, se decidió tomar como referencia el tiempo de reacción de neutralización medido para un aceite para cilindros para motor marino de dos tiempos con un BN de 70 (medido según ASTM D-2896) que no comprenda ningún aditivo tensioactivo según la presente invención.

30 Este aceite se obtiene a partir de una base mineral obtenida por mezcla de un destilado cuya masa volúmica a 15 °C está comprendida entre los 880 y 900 Kg/m³ con un residuo de destilación de masa volúmica comprendido entre los 895 y 915 Kg/m³ (Brightstock) en una relación destilado / residuo de 3.

35 A esta base se añade un concentrado en el que se encuentra un sulfonato de calcio cuyo BN es igual a 400 mg de KOH/g, un dispersante, un fenolato de calcio cuyo BN es igual a 250 mg de KOH/g en cantidad suficiente como para obtener un lubricante cuyo BN es de 70 mg de KOH/g.

El lubricante así obtenido tiene una viscosidad a 100 °C comprendida entre los 19 y 20,5 mm²/s.

40 El tiempo de reacción de neutralización de este aceite (referencia Ref. a continuación) es de 10,3 segundos y su índice de rendimiento de neutralización se fija a 100.

45 Se preparan otras dos muestras de lubricante con un BN de 55 y 40 a partir del mismo concentrado de aditivos respectivamente diluido por 1,25 y 1,7 según el BN deseado y de una base lubricante cuya mezcla del destilado y del residuo está adaptada para obtener al final una viscosidad a 100 °C comprendida entre los 19 y 20,5 mm²/s.

Estas dos muestras, a continuación representadas con las referencias H55 y H40, también quedan libres de aditivos tensioactivos según la presente invención.

50 El siguiente cuadro 1 presenta los valores de los índices de neutralización obtenidos para las muestras con un BN de 40 y 55 preparadas por dilución de los aditivos incluidos en el aceite de referencia con un BN de 70.

Cuadro 1

	BN	Índice de rendimiento de neutralización
Href	70	100
H 55	55	88
H 40	40	77

55 Ejemplo 2: este ejemplo describe la influencia de los aditivos según la invención para una formulación con un BN constante de 55.

La referencia es el aceite para cilindros para motor marino de dos tiempos con un BN de 70, no aditivado según la presente invención, y con referencia Href en el ejemplo anterior.

ES 2 447 428 T3

Las muestras aditivadas con un BN de 55 que se tienen que probar se preparan a partir del lubricante no aditivado representado con la referencia H 55 en el ejemplo anterior.

5 Estas muestras se obtienen por mezcla en un vaso de precipitados, a la temperatura de 60 °C, con una agitación suficiente como para homogeneizar la mezcla del lubricante H55 que se tiene que aditar y del tensioactivo seleccionado. Para una mezcla cuyo contenido de tensioactivo es de x % m/m:

- se introduce x g de tensioactivo

10 - se completa hasta 100 g con el lubricante H55 que se tiene que aditar.

El siguiente cuadro 2 reagrupa los valores de los índices del rendimiento de las diferentes muestras así preparadas.

15 Los BN de los lubricantes antes y después de la introducción de los tensioactivos según la presente invención también se midieron según la norma ASTM D-2896.

Cuadro 2

Lubricante no aditivado	Aditivos (fórmula bruta)	(% m/m)	Índice de rendimiento de neutralización	BN (mg KOH/g)
Href			100	68,6
H 55			88	55,4
	Lorol C12 (C10:0-2%; C12:<98%; C16:0-2%)	0,5%	93	56,7
	Lorol C14 (C12:0-5%; C14:95-100%; C16:0-3%)	0,5%	110	56,5
	Lorol C16 (C14:0-3%; C16:< 95%; C18: 0-5%)	0,5%	107	56,1
	Lorol Technish (<C12:0-3 %; C12:48-58; C14:18-24 %; C16:8- 12%; C18:11-15%; >C18:0-1%)	0,1%	91	54,7
	Lorol Technish	1%	98	54,7
	Alcohol cetílico (C16H34O) 95% mini	0,5%	117	54,5
	Alcohol cetílico (C16H34O)	1%	127	54,3
	Alcohol esteárico (C18H38O) 96%mini	0,1%	109	55,0
	Alcohol esteárico (C18H38O)	0,5%	115	56,6
	Alcohol esteárico (C18H38O)	1%	117	54,0
	Eicosanol (C20H42O) 96 % mini	0,1%	99	54,6
	Eicosanol (C20H42O)	0,5%	122	56,8
	Eicosanol (C20H42O)	1%	117	54,3
	Stenol (C16:0-0,3 %; C18:0-3%; C20:12-17%; C22:80-85%; C24:0-3%)	0,1%	109	54,6
	Stenol	0,5%	113	54,6

20 Se observa que los lubricantes aditivados según la presente invención presentan, con un BN de 55, un índice de rendimiento de neutralización superior al del mismo aceite con un BN de 55 no así aditivado.

Casi todos los aceites con un BN de 55 aditivado según la presente invención tienen un índice de rendimiento de neutralización superior al de un aceite con un BN de 70 no así aditivado tomado como referencia.

25 De forma general los valores de índice calculados para los aceites con un BN de 55 según la presente invención son entre 9 y 27% superiores a la referencia, aunque la introducción de los aditivos según la presente invención no tiene ninguna influencia sobre el valor de su BN.

REIVINDICACIONES

1. Lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, que comprende un aceite base lubricante para motor marino y por lo menos un detergente sobrepasado a base de metales alcalinos o alcalino terrosos, caracterizado porque contiene además:
- 5
- una cantidad de 0,1% a 2% en peso con respecto al peso total del lubricante, de uno o varios compuestos (A) elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada o comprende a lo sumo dos insaturaciones del tipo de doble enlace etilénico, dicha cadena es lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono.
- 10
2. Lubricante para cilindros según la reivindicación 1 que tiene un BN determinado comprendido en la gama de 40 a 70 miligramos de potasa por gramo de lubricante.
- 15
3. Lubricante para cilindros según la reivindicación 1 o 2 en el que el o los compuestos A se eligen entre los monoalcoholes pesados que presentan una cadena alquilo principal lineal que tiene de 12 a 24 átomos de carbono, esta cadena lineal siendo sustituida eventualmente por uno o varios grupos alquilos que tienen de 1 a 23 átomos de carbono.
- 20
4. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el o los compuestos A se eligen entre los alcoholes mirístico, palmítico, cetílico, esteárico, icosanoico, behénico.
- 25
5. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el compuesto A es el isotridecanol.
- 30
6. Lubricante para cilindros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que comprende uno o varios aditivos funcionales elegidos entre los aditivos dispersantes, antidesgaste, aditivos antiespuma, aditivos antioxidantes y/o anticorrosivos.
- 35
7. Lubricante para cilindros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende por lo menos un detergente sobrepasado elegido en el grupo constituido por los carboxilatos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, fenolatos y los detergentes sobrepasados mixtos que asocian por lo menos dos de estos tipos de detergentes.
- 40
8. Lubricante para cilindros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que comprende por lo menos un 10% de uno o varios compuestos detergentes sobrepasados.
- 45
9. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en el que los detergentes sobrepasados son compuestos a base de metales elegidos en el grupo constituido por el calcio, el magnesio, el sodio o el bario.
- 50
10. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en el que los detergentes se sobrepasan por medio de sales metálicas insolubles elegidas en el grupo de los carbonatos, hidróxidos, oxalatos, acetatos, glutamatos de metales alcalinos y alcalino terrosos.
- 55
11. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en el que los detergentes sobrepasados son carbonatos de metales alcalinos o alcalino terrosos.
- 60
12. Lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que por lo menos uno de los detergentes se sobrepasa por medio de carbonato cálcico.
- 65
13. Lubricante para cilindros según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende por lo menos un 0,1% de un aditivo dispersante elegido en la familia de los poliisobutilenos succinimidas.
14. Utilización de un lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 a modo de lubricante para cilindros único utilizable con cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% m/m.
15. Utilización de un lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 como lubricante para cilindros único utilizable a la vez con fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 1,5% m/m y con el fuel cuyo contenido de azufre es superior a un 3% m/m.
16. Utilización de un lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 para prevenir la corrosión y/o reducir la formación de depósito de sales metálicas insolubles en los motores marinos de dos tiempos durante la combustión de cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% m/m.
17. Utilización de uno o varios compuestos elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada, lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono, como agentes tensioactivos en un lubricante para cilindros que tiene un BN, medido según la norma ASTM

D-2896, superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, con el fin de mejorar el rendimiento de dicho lubricante para cilindros con respecto a la velocidad de neutralización del ácido sulfúrico formado durante la combustión de cualquier tipo de fuel cuyo contenido de azufre es inferior a un 4,5% m/m en un motor marino de dos tiempos.

- 5
18. Utilización según la reivindicación 17 en la que el agente tensioactivo está presente en una cantidad del 0,01% al 10% en peso con respecto al peso total del lubricante.
- 10
19. Utilización según la reivindicación 17 u 18 en la que el lubricante para cilindros presenta las características definidas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.
- 15
20. Procedimiento de fabricación de un lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en el que se añade el compuesto A a modo de componente distinto del lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante y que comprende eventualmente uno o varios aditivos funcionales.
- 20
21. Procedimiento de fabricación de un lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 por dilución de un concentrado de aditivo para lubricante marino en el que se incorpora el compuesto A.
- 25
22. Concentrado de aditivos para un lubricante para cilindros que tiene un BN determinado según la norma ASTM D-2896 superior o igual a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, dicho concentrado comprendido: a) del 0,5% al 15%, en peso con respecto al peso total del concentrado de aditivo, de uno o varios compuestos (A) elegidos entre los monoalcoholes primarios, secundarios o terciarios cuya cadena alquilo está saturada o insaturada o comprende a lo sumo dos insaturaciones del tipo de doble enlace etilénico, dicha cadena es lineal o ramificada y comprende por lo menos 12 átomos de carbono, b) dispersantes, detergentes, aditivos funcionales y aceite base de predilución, en proporciones que permiten obtener, después de la dilución en un aceite base, lubricantes para cilindros que tiene un BN superior o igual a 40 según la norma ASTM D-2896.
- 30
23. Concentrado de aditivos según la reivindicación 22 en el que los monoalcoholes pesados presentan una cadena alquilo principal lineal que tiene de 12 a 24 átomos de carbono, esta cadena lineal siendo eventualmente sustituida por uno o varios grupos alquilo que tienen de 1 a 23 átomos de carbono.

Figura 1

