

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 647**

51 Int. Cl.:

C10M 133/06 (2006.01)

C10N 20/00 (2006.01)

C10N 30/04 (2006.01)

C10N 30/12 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2021 PCT/EP2021/059086**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.10.2021 WO21209296**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2021 E 21717077 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 4136200**

54 Título: **Un líquido iónico a base de amonio y su uso como un aditivo lubricante**

30 Prioridad:

16.04.2020 EP 20315181

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

15.11.2024

73 Titular/es:

TOTALENERGIES ONETECH (100.0%)

La Défense 62 Place Jean Millier

92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

DE FEO, MODESTINO;

PICHON, VANESSA;

SCHUBERT, THOMAS y

ILIEV, BOYAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 987 647 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

Un líquido iónico a base de amonio y su uso como un aditivo lubricante

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un líquido iónico a base de amonio usado como aditivo lubricante en una composición lubricante, en particular para motores marinos. También se refiere a una composición lubricante que comprende dicho líquido iónico a base de amonio.

Antecedentes de la invención

10 Una de las funciones principales de los lubricantes es disminuir la fricción. Sin embargo, con frecuencia los aceites lubricantes necesitan propiedades adicionales para poder usarse de forma eficaz. Por ejemplo, los lubricantes usados en grandes motores diésel, tales como, por ejemplo, motores diésel marinos, a menudo están sujetos a condiciones de funcionamiento que requieren consideraciones especiales.

15 Los aceites marinos usados en los motores de cruceta de dos tiempos y baja velocidad son de dos tipos. Por un lado, aceites para cilindros que garantizan la lubricación del conjunto cilindro-pistón y, por otro lado, aceites de sistema que garantizan la lubricación de todas las piezas móviles excepto el conjunto cilindro-pistón. Dentro del conjunto cilindro-pistón, los residuos de la combustión que contienen gases ácidos están en contacto con el aceite lubricante.

Los gases ácidos se forman a partir de la combustión de los fuelóleos; estos son en particular de óxidos de azufre (SO_2 , SO_3), que luego se hidrolizan en 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). Estos ácidos tienden a condensarse en el motor, por lo que pueden corroer el metal o destruir piezas importantes como juntas o revestimientos.

20 Para proteger la superficie de las camisas de los pistones y evitar un desgaste corrosivo excesivo, estos ácidos deben neutralizarse, lo que generalmente se hace mediante reacción con los sitios básicos incluidos en el lubricante.

25 La capacidad de neutralización de un aceite se mide por su BN o número base, caracterizado por su basicidad. Se mide según la norma ASTM D-2896 y se expresa como equivalente en miligramos de potasa por gramo de aceite (también llamado "mg de KOH/g" o "punto BN"). El BN es un criterio estándar que permite ajustar la basicidad de los aceites para cilindros al contenido de azufre del fuelóleo usado, para poder neutralizar todo el azufre contenido en el combustible y ser capaz de convertirse en ácido sulfúrico por combustión e hidrólisis.

Por lo tanto, cuanto mayor sea el contenido de azufre de un fuelóleo, mayor tiene que ser el BN de un aceite marino. Por esta razón se encuentran en el mercado aceites marinos con un BN que varía de 5 a 140 mg de KOH/g.

30 Esta basicidad se proporciona generalmente por los detergentes que son neutros y/o están sobrebasificados mediante sales metálicas insolubles, en particular carbonatos metálicos. Los detergentes, principalmente de tipo aniónico, son por ejemplo jabones metálicos de tipo salicilato, fenato, sulfonato, carboxilato, etc., que forman micelas donde se mantienen en suspensión las partículas de sales metálicas insolubles. Los detergentes neutros habituales tienen intrínsecamente un BN típicamente inferior a 150 mg de KOH por gramo de detergente y los detergentes sobrebasificados habituales tienen intrínsecamente un BN de forma estándar comprendido entre 150 y 700 mg de KOH por gramo de detergente. Su porcentaje en masa en el lubricante se fija en función del nivel de BN deseado.

40 Actualmente, en presencia de fuelóleos con un alto contenido de azufre (3,5 % en p/p y menos), se usan lubricantes marinos con un BN de 70 a 140. En presencia de fuelóleos con bajo contenido de azufre (0,5 % en p/p), se usan lubricantes marinos con que tienen un BN de 10 a 70. En estos dos casos, se consigue una capacidad neutralizante suficiente ya que se alcanza la concentración necesaria en los sitios básicos proporcionada por los detergentes neutros y/o sobrebasificados del lubricante marino.

Existe la necesidad de un detergente marino que pueda usarse en presencia de combustibles con alto contenido de azufre y también con combustibles con bajo contenido de azufre y que tenga una buena capacidad de neutralización del ácido sulfúrico mientras mantiene una buena resistencia térmica y, por tanto, un menor riesgo de formación de depósitos en la sección caliente del motor.

45 También existe la necesidad de un detergente marino que pueda usarse en presencia de combustibles con alto contenido de azufre y también con combustibles con bajo contenido de azufre y que tenga buenas propiedades anticorrosión.

50 Existe la necesidad de un detergente marino que pueda usarse en presencia de combustibles con alto contenido de azufre y también combustibles con bajo contenido de azufre, que tengan respectivamente un BN de 70 a 140 y que tengan un BN de 10 a 70, y que tengan una buena capacidad de neutralización del ácido sulfúrico mientras mantienen una buena resistencia térmica y por tanto un menor riesgo de formación de depósitos en la sección caliente del motor.

Existe la necesidad de un detergente marino que pueda usarse en presencia de combustibles con alto contenido de azufre y también combustibles con bajo contenido de azufre, que tengan respectivamente un BN de 70 a 140 y que

tengan un BN de 10 a 70, y que tengan buenas propiedades anticorrosión.

También existe la necesidad de lubricantes marinos que tengan propiedades detergencia mejoradas: la capacidad de mantener limpio el motor limitando los depósitos (efecto "mantener limpio") o reduciendo los depósitos ya presentes en las partes internas del motor de combustión (efecto "limpieza").

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar un aditivo lubricante que supere todos o parte de los inconvenientes antes mencionados. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aditivo lubricante cuya formulación dentro de composiciones lubricantes sea fácil de implementar.

10 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para lubricar un motor marino, y especialmente para lubricar un motor marino de dos tiempos, y que pueda usarse tanto con combustible bajo en azufre como con combustible alto en azufre.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para lubricar un motor marino, y especialmente para un motor marino de dos tiempos usado con combustible con muy bajo contenido de azufre.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para reducir la formación de depósitos en la sección caliente de un motor marino, en particular de un motor marino de dos tiempos.

15 El documento EP 2403930 describe una composición de un detergente iónico soluble en aceite que comprende un catión pnictógeno no metálico cuaternario y un anión orgánico que tiene al menos un grupo hidrocarbilo de longitud suficiente para impartir solubilidad en aceite al detergente. El detergente tiene una relación de índice de base total (TBN) a índice de acidez total (TAN) de al menos 2:1 y confiere basicidad libre de cenizas a una composición lubricante.

20 La patente internacional WO 2019/229173 describe un producto resultante de la reacción de al menos un ácido hidroxibenzoico sustituido por un grupo hidrocarbilo, un compuesto de boro y una sal de amonio cuaternario, y el uso de este producto como aditivo detergente en lubricantes para motores marinos.

25 La patente internacional WO 2008/075016 describe líquidos iónicos, en donde el catión es un catión de fosfonio cuaternario o de amonio cuaternario, y el anión se selecciona de fosfinatos, sulfosuccinatos y carboxilatos. Los líquidos iónicos según esta descripción se pueden usar como aditivos antidesgaste o modificadores de la fricción en una composición de aceite lubricante.

El documento US 2012/178658 describe composiciones lubricantes que comprenden: (i) de 50 % a 99 % en peso de aceite base; (ii) de 0,01 % a 5 % en peso de líquido iónico; y (iii) de 0,01 % a 10 % en peso de aditivos. Las composiciones lubricantes son adecuadas para su uso en aceites para motores de turbinas.

30 N. Rivera et al. (Journal of Molecular Liquids, 296, 2019, 111881) describe líquidos iónicos a base de amonio y su comportamiento tribológico, en particular sus propiedades de fricción. P. Oulego et al. (Journal of Molecular Liquids, 292, 2019, 111451) estudiaron la correlación entre las propiedades físicas y la biodegradabilidad y la toxicidad bacteriana de los mismos líquidos iónicos. Estos documentos no logran describir el uso de estos líquidos iónicos como aditivos detergentes en composiciones lubricantes.

35 El documento JP 2002265856 describe una composición que comprende un polímero vinílico, un compuesto de poliisocianato y un carboxilato de amonio cuaternario útil para diversos materiales de revestimiento y materiales de construcción.

40 El documento US 2004/219372 describe una composición que comprende un polímero de siloxano y una sal de amonio cuaternario útil para formar películas porosas que tienen propiedades dieléctricas, adhesividad y resistencia mecánica mejoradas.

45 Sorprendentemente, el solicitante ha descubierto que los líquidos iónicos a base de amonio de fórmula (I), tal como se define a continuación, tienen propiedades notables como aditivo detergente en composiciones lubricantes para motores marinos, particularmente para motores marinos de dos tiempos. Los líquidos iónicos usados según la invención en estas composiciones lubricantes pueden mantener limpio el motor, en particular limitando o impidiendo la formación de depósitos (efecto "mantener limpio") o reduciendo los depósitos ya presentes en las partes internas del motor de combustión (efecto "limpieza").

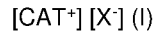
El solicitante también descubrió que los líquidos iónicos a base de amonio de fórmula (I) descritos a continuación tienen propiedades notables como aditivos anticorrosivos en composiciones lubricantes para motores marinos, particularmente para motores marinos de dos tiempos.

50 **Compendio de la invención**

La invención está dirigida al uso del líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) descrito a continuación como detergente en una composición lubricante, preferiblemente un lubricante marino, para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor de

combustión.

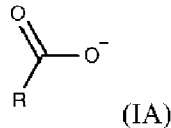
El compuesto líquido iónico a base de amonio responde a la fórmula (I)



en donde

5 $[\text{CAT}^+]$ es tri-n-octilmetilamonio y

$[\text{X}^-]$ se selecciona entre compuestos de fórmula (IA):



en donde R se selecciona de grupos alquilo y alqueno lineales o ramificados que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono.

10 Ventajosamente, R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende de 2 a 8 átomos de carbono.

Más ventajosamente, R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende de 4 a 8, preferiblemente de 5 a 7 átomos de carbono.

Según una realización favorita, $[\text{X}^-]$ es 2-etilhexanoato.

La invención también se refiere a una composición lubricante que comprende:

- 15
- del 30,0 al 99,95 % de al menos un aceite base,
 - del 0,05 al 15,0 % de al menos un líquido iónico a base de amonio tal como se define anteriormente,
 - de 1 a 35 % en peso de detergentes neutros y sobrebasificados, distintos del líquido iónico, que tienen un Número de Base Total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g,

definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

20 Según una realización favorita, el porcentaje en peso del líquido iónico a base de amonio tal como se define anteriormente con respecto al peso total de la composición lubricante se elige de modo que el BN proporcionado por el líquido iónico a base de amonio represente al menos el 3 % del total de BN de dicha composición lubricante.

25 Según otra realización favorita, el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio de fórmula (I), respecto al peso total de la composición lubricante, se elige de manera que el BN aportado por estos compuestos represente un aporte de al menos 0,5 miligramos de potasa por gramo de lubricante, preferiblemente al menos 2 miligramos de potasa por gramo, más preferiblemente al menos 3 miligramos de potasa por gramo al BN total de dicha composición lubricante.

Según otra realización favorita, la composición lubricante tiene un valor de Número de Base Total (TBN) según la norma ASTM D2896 superior a 5 mg de KOH/g.

30 Según otra realización favorita, la composición lubricante tiene una viscosidad cinemática a 100 °C superior o igual a 5,6 mm²/s e inferior o igual a 21,9 mm²/s.

La invención también se refiere a una composición lubricante que comprende:

- del 30,0 al 99,95 % de al menos un aceite base,
- del 0,05 al 15,0 % de 2-etilhexanoato de tri-n-octilmetilamonio,

35 definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

Preferiblemente, esta composición lubricante comprende al menos un detergente seleccionado de detergentes neutros y sobrebasificados, distintos del líquido iónico, que tiene un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g.

40 La invención también está dirigida al uso del líquido iónico a base de amonio definido anteriormente como aditivo anticorrosión en una composición lubricante, en particular un lubricante marino.

La invención también está dirigida a un método para lubricar un motor marino de dos tiempos y motores marinos de cuatro tiempos, preferiblemente un motor marino de dos tiempos, comprendiendo dicho método la aplicación a dicho motor marino de las composiciones lubricantes descritas anteriormente.

5 La invención también está dirigida a un método para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor de combustión, en donde dicho método comprende al menos una etapa de aplicación a dicho motor del líquido iónico a base de amonio definido anteriormente o de las composiciones lubricantes descritas anteriormente.

10 La invención también está dirigida a un método para reducir y/o eliminar y/o retrasar la corrosión en las partes internas de un motor de combustión, en particular un motor marino, en donde dicho método comprende al menos una etapa de aplicación a dicho motor del líquido iónico a base de amonio definido anteriormente o de las composiciones lubricantes descritas anteriormente.

El líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) definido anteriormente y a continuación mejora en gran medida las propiedades de detergencia de una composición lubricante y hace posible reducir/eliminar/retrasar la corrosión de las partes internas de un motor marino.

15 **Descripción detallada de la invención**

El término "consiste esencialmente en", seguido de una o más características, significa que puede incluirse en el proceso o el material de la invención, además de componentes o etapas explícitamente enumerados, componentes o etapas que no afectan materialmente a las propiedades y características del invención.

20 La expresión "comprendido entre X e Y" incluye límites, a menos que se indique explícitamente lo contrario. Esta expresión significa que el intervalo objetivo incluye los valores X e Y, y todos los valores de X a Y.

Un "líquido iónico" es una sal en estado líquido con cationes y aniones orgánicos o inorgánicos. Generalmente los líquidos iónicos tienen un punto de fusión inferior a 100 °C.

"Alquilo" significa una cadena de hidrocarbilo saturada que puede ser lineal, ramificada o cíclica.

25 "Alqueno" significa una cadena de hidrocarbilo, que puede ser lineal, ramificada o cíclica y comprende al menos una insaturación, preferiblemente un doble enlace carbono-carbono.

"Ariolo" significa un grupo funcional hidrocarbilo aromático. Este grupo funcional puede ser monocíclico o policíclico. Como ejemplos de grupo ariolo se pueden mencionar: fenilo, naftaleno, antraceno, fenantreno y tetraceno.

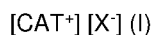
30 "Aralquilo" significa un radical hidrocarbilo que comprende un grupo funcional hidrocarbonado aromático, preferiblemente monocíclico, unido a una cadena alquilo, el grupo aralquilo puede estar unido al resto de la molécula a través de la parte ariolo o alquilo del radical.

"Hidrocarbilo" significa un compuesto o fragmento de un compuesto seleccionado de: un alquilo, un alqueno, un ariolo, un aralquilo. Cuando se indique, algunos grupos hidrocarbilo incluyen heteroátomos.

El líquido iónico a base de amonio

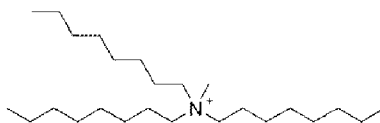
35 Los líquidos iónicos a base de amonio son sales orgánicas compuestas de cationes orgánicos y aniones orgánicos o inorgánicos. El catión y el anión se pueden variar para obtener un líquido iónico con las propiedades deseadas. Según la invención, el líquido iónico a base de amonio es una sal de un catión de amonio con un anión orgánico.

El líquido iónico a base de amonio se selecciona ventajosamente a partir de los compuestos de fórmula (I):

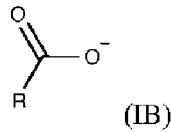


en donde

40 $[\text{CAT}^+]$ representa un catión tri-n-octilmetilamonio:



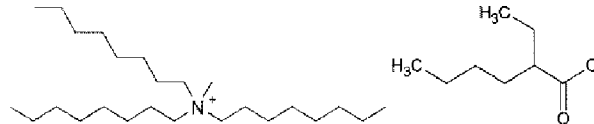
y $[\text{X}^-]$ representa una o más especies aniónicas seleccionadas de carboxilatos de fórmula (IB):



en donde R se selecciona de grupos alquilo y alqueno lineales o ramificados que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 4 a 8 átomos de carbono.

Ventajosamente, [X⁻] representa 2-etilhexanoato.

- 5 Según una realización favorita, el líquido iónico a base de amonio es 2-etilhexanoato de tri-n-octilmetilamonio:



Las moléculas de fórmula (I) se pueden preparar mediante cualquier método conocido por el profesional experto, como se ilustra por ejemplo en M. G. Bogdanov et al., Z. Naturforsch. 2010, 65b, 37 - 48; Y. Gao et al., Inorg. Chem. 2005, 44, 1704-1712. Un ejemplo de síntesis se describe en la parte experimental.

- 10 Para poder usarse en una composición lubricante, el líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) debe ser preferiblemente soluble en un aceite base que represente la mayor parte de la composición lubricante. Un compuesto es soluble en aceite cuando puede solubilizarse a una concentración de al menos 0,01 % en peso con respecto al peso de un aceite base, a temperatura ambiente.

- 15 Para comprobar que el líquido iónico a base de amonio es soluble en aceite, se describe un ensayo en la parte experimental.

- 20 Ventajosamente, el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) con respecto al peso total de la composición lubricante se elige de modo que el BN proporcionado por estos compuestos represente un aporte de al menos 0,5 miligramos de potasa por gramo de lubricante, preferiblemente al menos 2 miligramos de potasa por gramo, más preferiblemente al menos 3 miligramos de potasa por gramo, aún más preferiblemente de 3 a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, al BN total de dicha composición lubricante.

- 20 Ventajosamente, el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) con respecto al peso total de la composición lubricante se elige de manera que el BN alternativo proporcionado por el líquido iónico a base de amonio represente al menos el 3 %, preferiblemente al menos el 5 %, preferiblemente del 10 al 50 % del BN total de dicha composición lubricante.

- 25 En una realización preferida de la invención, el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) con respecto al peso total de la composición lubricante oscila del 0,05 al 15 %, preferiblemente del 0,1 al 12 %, ventajosamente del 0,5 al 10 %, incluso más preferiblemente de 1 a 8 %.

Composición lubricante

- 30 La invención también está dirigida al uso del líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) que se ha descrito anteriormente como aditivo en composiciones de aceite lubricante (o lubricantes).

La invención se dirige además a composiciones lubricantes para motores marinos de dos y cuatro tiempos que comprenden dicho aditivo.

Ventajosamente, la composición lubricante comprende, preferiblemente consiste esencialmente en:

- del 30,0 al 99,95 % de al menos un aceite base,
- del 0,05 al 15,0 % de al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) como se define anteriormente, definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

Aún más ventajosamente, la composición lubricante comprende, preferiblemente consiste esencialmente en:

- del 50,0 al 99,0 % de al menos un aceite base
 - del 1,0 al 10,0 % de al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) como se define anteriormente,
- 40 definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

ES 2 987 647 T3

Según otra realización favorita, la invención está dirigida a una composición lubricante que comprende, preferiblemente que consiste esencialmente en:

- al menos un aceite base,
 - al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) como se define anteriormente,
- 5 • al menos un detergente seleccionado entre detergentes neutros y sobrebasificados que tienen un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g.

Ventajosamente, según esta realización, la composición lubricante comprende, preferiblemente consiste esencialmente en:

- del 30,0 al 94,0 % de al menos un aceite base,
- 10 • del 0,05 al 15 % de al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) tal como se define anteriormente,
- de 1 a 35 % de al menos un detergente seleccionado de detergentes neutros y sobrebasificados que tienen un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g

definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

Ventajosamente, la composición lubricante comprende, preferiblemente consiste esencialmente en:

- 15 • del 50 al 90 % de al menos un aceite base,
- del 1 al 10 % de al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) tal como se define anteriormente,
 - del 5 al 35 % de al menos un detergente seleccionado de detergentes neutros y sobrebasificados que tienen un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450,

definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

20 Aceites base

Generalmente, las composiciones de aceites lubricantes según la invención comprenden como primer componente un aceite de viscosidad lubricante, también denominados "aceites base". El aceite base para usar en la presente memoria puede ser cualquier aceite de viscosidad lubricante actualmente conocido o descubierto posteriormente usado en la formulación de composiciones de aceite lubricante para cualquiera de las siguientes aplicaciones, p. ej., aceites de motor, aceites para cilindros marinos, fluidos funcionales tales como aceites hidráulicos, aceites para engranajes, fluidos de transmisión, como por ejemplo fluidos de transmisión automática, lubricantes para turbinas, aceites para motores de pistón principal, lubricantes para compresores, lubricantes para trabajo de metales y otras composiciones de aceites y grasas lubricantes.

25

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención son composiciones de aceite lubricante para motores marinos, preferiblemente son composiciones de aceite lubricante para motores marinos de 2 tiempos.

30

Generalmente, los aceites también denominados "aceites base" usados para formular las composiciones lubricantes según la presente invención pueden ser aceites de origen mineral, sintético o vegetal, así como sus mezclas. Los aceites minerales o sintéticos generalmente usados en la aplicación pertenecen a una de las clases definidas en la clasificación API como se resume a continuación:

	Contenido de sustancias saturadas (porcentaje en peso)	Contenido de azufre (porcentaje en peso)	Índice de viscosidad
Grupo 1 Aceites minerales	<90 %	>0,03 %	$80 \leq VI < 120$
Grupo 2 aceites hidrocraqueados	≥ 90 %	$\leq 0,03$ %	$80 \leq VI < 120$
Grupo 3 Aceites hidroisomerizados	≥ 90 %	$\leq 0,03$ %	≥ 120
grupo 4	PAO		
grupo 5	Otras bases no incluidas en los Grupos de bases 1 a 4		

35

Estos aceites minerales del Grupo 1 se pueden obtener mediante destilación de aceites crudos nafténicos o parafínicos seleccionados, seguidos de la purificación de estos destilados mediante métodos tales como extracción con disolventes, desparafinado con disolventes o catalítico, hidrotratamiento o hidrogenación.

5 Los aceites de los Grupos 2 y 3 se obtienen mediante métodos de purificación más severos, por ejemplo una combinación de hidrotratamiento, hidrocrqueo, hidrogenación y desparafinado catalítico. Ejemplos de bases sintéticas de los Grupos 4 y 5 incluyen polialfa olefinas, polibutenos, poliisobutenos y alquilbencenos.

Estos aceites base se pueden usar solos o como una mezcla. Se puede combinar un aceite mineral con un aceite sintético.

10 Las composiciones lubricantes de la invención tienen un grado de viscosidad de SAE-20, SAE-30, SAE-40, SAE-50 o SAE-60 según la clasificación SAEJ300.

Los aceites de grado 20 tienen una viscosidad cinemática a 100 °C de entre 5,6 y 9,3 mm²/s.

Los aceites de grado 30 tienen una viscosidad cinemática a 100 °C de entre 9,3 y 12,5 mm²/s.

Los aceites de grado 40 tienen una viscosidad cinemática a 100 °C de entre 12,5 y 16,3 mm²/s.

Los aceites de grado 50 tienen una viscosidad cinemática a 100°C de entre 16,3 y 21,9 mm²/s.

15 Los aceites de grado 60 tienen una viscosidad cinemática a 100 °C de entre 21,9 y 26,1 mm²/s.

Preferiblemente, la composición lubricante es un lubricante para cilindros.

Ventajosamente, la cantidad de aceite base en la composición lubricante de la invención es de 30 % a 99,95 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante, preferiblemente de 40 % a 99 %, más preferiblemente de 50 % a 94 %.

20 Detergentes

Los líquidos iónicos a base de amonio como se definen anteriormente desempeñan el papel de detergente en la composición lubricante. Tienen la ventaja de permitir el uso de cantidades más bajas de detergentes para metales. Por tanto, los líquidos iónicos usados según la invención dan acceso a composiciones que tienen la capacidad de neutralizar composiciones de combustibles con bajo contenido de azufre y composiciones de combustibles con alto contenido de azufre, pero en ambos casos evitan la formación de depósitos. Según la invención, los líquidos iónicos se usan preferentemente en combinación con al menos un detergente que no pertenece a la clase de los líquidos iónicos, preferentemente al menos un detergente para metales.

30 Los detergentes, distintos de los líquidos iónicos a base de amonio, son típicamente compuestos aniónicos que contienen una larga cadena hidrocarbonada lipófila y una cabeza hidrófila, en donde el catión asociado es típicamente un catión metálico de un metal alcalino o alcalinotérreo. Los agentes se seleccionan preferiblemente de sales de metales alcalinos o alcalinotérreos (de forma particularmente preferible de calcio, magnesio, sodio o bario), sales de ácidos carboxílicos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, así como sales de fenatos. Estas sales metálicas pueden contener el metal en una cantidad aproximadamente estequiométrica con respecto al grupo o grupos aniónicos del detergente. En este caso se habla de detergentes no sobrebasificados o "neutros", aunque también contribuyen a una cierta basicidad. Estos detergentes "neutros" normalmente tienen un BN medido según la norma ASTM D2896, de menos de 150 mg de KOH/g, o menos de 100 mg de KOH/g, o menos de 80 mg de KOH/g de detergente. Este tipo de detergente denominado neutro puede contribuir en parte al BN total de las composiciones lubricantes. Por ejemplo se usan detergentes neutros como carboxilatos, sulfonatos, salicilatos, fenatos, naftenatos de metales alcalinos y alcalinotérreos, por ejemplo calcio, sodio, magnesio, bario. Cuando el metal está en exceso (cantidad mayor que la cantidad estequiométrica con respecto al (a los) grupo(s) aniónico(s) del detergente), entonces se trata de los llamados detergentes sobrebasificados. Su BN es elevado, superior a 150 mg de KOH/g de detergente, típicamente de 200 a 700 mg de KOH/g de detergente, preferiblemente de 250 a 450 mg de KOH/g de detergente. El metal en exceso que proporciona el carácter de un detergente sobrebasificado está en forma de sales metálicas insolubles en aceite, por ejemplo carbonato, hidróxido, oxalato, acetato, glutamato, preferiblemente carbonato. En un detergente sobrebasificado, los metales de estas sales insolubles pueden ser iguales o diferentes a los de los detergentes solubles en aceite. Preferiblemente se seleccionan entre calcio, magnesio, sodio o bario. Los detergentes sobrebasificados están por tanto en forma de micelas compuestas de sales metálicas insolubles que los detergentes mantienen en suspensión en la composición lubricante en forma de sales metálicas solubles en el aceite. Estas micelas pueden contener uno o más tipos de sales metálicas insolubles, estabilizadas por uno o más tipos de detergente. Los detergentes sobrebasificados que comprenden un único tipo de sal metálica soluble en detergente se denominan generalmente según la naturaleza de la cadena hidrófoba de este último detergente. Así, se denominarán del tipo fenato, salicilato, sulfonato o naftenato cuando el detergente sea respectivamente un fenato, salicilato, sulfonato o naftenato. Los detergentes sobrebasificados se denominan de tipo mixto si las micelas comprenden varios tipos de detergentes, que se diferencian entre sí por la naturaleza de su cadena hidrófoba. El detergente sobrebasificado y el detergente neutro se pueden seleccionar entre carboxilatos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, fenatos y detergentes

5 mixtos que combinan al menos dos de estos tipos de detergentes. El detergente sobrebasificado y el detergente neutro incluyen compuestos basados en metales seleccionados de calcio, magnesio, sodio o bario, preferiblemente calcio o magnesio. El detergente sobrebasificado puede estar sobrebasificado por sales metálicas insolubles seleccionadas del grupo de carbonatos de metales alcalinos y alcalinotérreos, preferiblemente carbonato de calcio. La composición lubricante puede comprender al menos un detergente sobrebasificado y al menos un detergente neutro como se define anteriormente.

10 Ventajosamente, la composición según la invención comprende de un 1 a un 35 % en peso de detergente, más ventajosamente de un 5 a un 35 %, preferiblemente de un 8 a un 35 %, y aún más preferiblemente de un 10 a un 35 %, siendo estos porcentajes en peso de detergente, distinto del líquido iónico, con respecto al peso total de la composición lubricante.

15 Preferiblemente la composición según la invención comprende de 1 a 35 % en peso de detergente, más ventajosamente de 5 a 35 %, preferiblemente de 8 a 35 %, e incluso más preferiblemente de 10 a 35 %, siendo estos porcentajes en peso de detergente neutro y sobrebasificado. Detergente, con respecto al peso total de la composición lubricante, preferiblemente seleccionado de detergentes neutros y sobrebasificados que tienen un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g.

20 Ventajosamente, el porcentaje en peso de los detergentes neutros y sobrebasificados con respecto al peso total del lubricante se elige de manera que el BN aportado por los detergentes neutros y sobrebasificados represente un aporte de como máximo 70 miligramos de potasa por gramo de lubricante, preferiblemente de 5 a 70 miligramos de potasa por gramo de lubricante, más preferiblemente de 20 a 40 miligramos de potasa por gramo de lubricante, al BN total de dicho lubricante para cilindros.

Aditivos:

Opcionalmente, es posible sustituir total o parcialmente los aceites base descritos anteriormente por uno o más aditivos espesantes cuya función es aumentar la viscosidad tanto en caliente como en frío de la composición, o por aditivos que mejoran el índice de viscosidad (VI).

25 La composición lubricante de la invención puede comprender al menos un aditivo opcional, elegido en particular entre aquellos usados frecuentemente por el experto en la técnica.

En una realización, la composición lubricante comprende además un aditivo opcional elegido entre un aditivo antidesgaste, una amina grasa soluble en aceite, un polímero, un aditivo dispersante, un aditivo antiespumante o una mezcla de los mismos.

30 Los polímeros son típicamente polímeros que tienen un peso molecular bajo de 2.000 a 50.000 Dalton (M_n). Los polímeros se seleccionan entre PIB (a partir de 2.000 Dalton), poliacrilatos o polimetacrilatos (a partir de 30.000 Dalton), copolímeros de olefina, copolímeros de olefina y alfa-olefina, EPDM, polibutenos, polialfa-olefina que tiene un peso molecular elevado (viscosidad a 100 °C > 150), copolímeros de estireno-olefina hidrogenados o no hidrogenados.

35 Los aditivos antidesgaste protegen las superficies de la fricción formando una película protectora adsorbida sobre estas superficies. El más comúnmente usado es el ditiofosfato de zinc o ZnDTP. También en esta categoría se encuentran diversos compuestos de fósforo, azufre, nitrógeno, cloro y boro. Existe una gran variedad de aditivos antidesgaste, pero la categoría más ampliamente usada es la de los fosfoaditivos de azufre como los alquiltiofosfatos metálicos, especialmente los alquiltiofosfatos de zinc, más concretamente los dialquiltiofosfatos de zinc o ZnDTP. Los compuestos preferidos son aquellos de fórmula $Zn((SP(S)(OR_1)(OR_2))_2)$, en donde R_1 y R_2 son grupos alquilo, que tienen preferiblemente de 1 a 18 átomos de carbono. El ZnDTP normalmente está presente en niveles de aproximadamente 0,1 a 2 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante. Los aminafosfatos y polisulfuros, incluidas las olefinas sulfuradas, también son aditivos antidesgaste ampliamente usados. Opcionalmente se encuentran también aditivos antidesgaste y de extrema presión del tipo nitrógeno y azufre en composiciones lubricantes, tales como, por ejemplo, ditiocarbamatos metálicos, particularmente ditiocarbamato de molibdeno. Los ésteres de glicerol también son aditivos antidesgaste. Se pueden citar los mono, di y trioleatos, monopalmitatos y monomiristatos. En una realización, el contenido en aditivos antidesgaste oscila del 0,01 al 6 %, preferiblemente del 0,1 y al 4 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante.

45 Los dispersantes son aditivos bien conocidos usados en la formulación de composiciones lubricantes, en particular para aplicaciones en el campo marino. Su función principal es mantener en suspensión las partículas que inicialmente están presentes o aparecen en el lubricante durante su uso en el motor. Impiden su aglomeración jugando con el impedimento estérico. También pueden tener un efecto sinérgico sobre la neutralización. Los dispersantes usados como aditivos lubricantes normalmente contienen un grupo polar, asociado con una cadena hidrocarbonada relativamente larga, que generalmente contiene de 50 a 400 átomos de carbono. El grupo polar normalmente contiene al menos un elemento de nitrógeno, oxígeno o fósforo. Los compuestos derivados del ácido succínico son particularmente útiles como dispersantes en aditivos lubricantes. También se usan en particular succinimidas obtenidas por condensación de anhídridos succínicos y aminas, ésteres succínicos obtenidos por condensación de anhídridos succínicos y alcoholes o polioles. Estos compuestos pueden luego tratarse con diversos compuestos que incluyen azufre, oxígeno, formaldehído, ácidos carboxílicos y compuestos que contienen boro o zinc para producir,

5 por ejemplo, succinimidias boradas o succinimidias bloqueadas con zinc. Las bases de Mannich, obtenidas por policondensación de fenoles sustituidos con grupos alquilo, formaldehído y aminas primarias o secundarias, también son compuestos que se usan como dispersantes en lubricantes. En una realización de la invención, el contenido de dispersante puede ser superior o igual a 0,1 %, preferiblemente de 0,5 a 2 %, ventajosamente de 1 a 1,5 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante. Es posible usar un dispersante de la familia de las succinimidias PIB, por ejemplo, boronado o bloqueado con zinc.

10 Otros aditivos opcionales pueden elegirse a partir de antiespumantes, por ejemplo, polímeros polares tales como los polidimetilsiloxanos y poliacrilatos. Pueden seleccionarse también a partir de aditivos antioxidantes y/o anticorrosivos, por ejemplo los detergentes organometálicos o los tiadiazoles. Estos aditivos son conocidos por los expertos en la técnica. Estos aditivos están generalmente presentes en un contenido en peso de 0,01 a 5 % basado en el peso total de la composición lubricante.

En una realización, la composición lubricante según la invención puede comprender además una amina grasa soluble en aceite.

15 Los aditivos opcionales tales como los definidos anteriormente contenidos en las composiciones lubricantes de la presente invención se pueden incorporar en la composición lubricante como aditivos separados, en particular mediante la adición separada de los mismos en los aceites base. Sin embargo, también pueden integrarse en un concentrado de aditivos para composiciones lubricantes marinas.

Método para producir una composición lubricante.

20 La presente descripción proporciona un método para producir una composición lubricante, en particular un lubricante marino, como se describió anteriormente, que comprende la etapa de mezclar el aceite base con el componente líquido iónico a base de amonio de fórmula (I), y opcionalmente los aditivos.

Propiedades de la composición lubricante.

Los componentes que se han descrito anteriormente se formulan para proporcionar una composición que tiene ventajosamente las siguientes características:

25 Ventajosamente, la composición tiene un valor de número de base total (TBN) según la norma ASTM D2896 superior a 5 mg de KOH/g. Preferiblemente, la composición tiene un valor de número de base total (TBN) de 10 a 140 mg de KOH/g, mejor de 15 a 75 mg de KOH/g, más preferiblemente de 20 a 60 mg de KOH/g.

30 Preferiblemente, la composición lubricante según la invención tiene una viscosidad cinemática a 100 °C superior o igual a 5,6 mm²/s e inferior o igual a 21,9 mm²/s, preferiblemente superior o igual a 12,5 mm²/s e inferior o igual a 21,9 mm²/s, más preferiblemente superior o igual a 14,3 mm²/s e inferior o igual a 21,9 mm²/s, comprendida ventajosamente entre 16,3 y 21,9 mm²/s, en donde la viscosidad cinemática a 100 °C se evalúa según la norma ASTM D 445.

Preferiblemente, la composición lubricante según la invención es un lubricante para cilindros.

35 Aún más ventajosamente, la composición lubricante es un aceite para cilindros para motores marinos diésel de dos tiempos y tiene un grado viscosimétrico SAE-50, equivalente a una viscosidad cinemática a 100 °C comprendida entre 16,3 y 21,9 mm²/s.

Normalmente, una formulación convencional de lubricante para cilindros para motores diésel marinos de dos tiempos es de grado SAE 40 a SAE 60, preferentemente SAE 50 (según la clasificación SAE J300) y comprende al menos un 50 % en peso de un aceite base lubricante de origen mineral y/o sintético, adaptado al uso en un motor marino, por ejemplo de la clase API Grupo 1.

40 Estas viscosidades se pueden obtener mezclando aditivos y aceites base, por ejemplo aceites base que contienen bases minerales del Grupo 1 tales como bases de disolvente neutro (por ejemplo 150 NS, 500 NS o 600 NS) y material brillante. Podrá usarse cualquier otra combinación de bases minerales, sintéticas o de origen vegetal, que tienen, como una mezcla con los aditivos, una viscosidad compatible con el grado SAE elegido.

45 El solicitante descubrió que era posible formular lubricantes para cilindros en donde una parte significativa del BN se proporciona mediante un líquido iónico a base de amonio soluble en aceite, mientras se mantiene el nivel de rendimiento en comparación con las formulaciones estándar con un BN equivalente.

Las prestaciones en cuestión aquí son en particular la capacidad de neutralizar el ácido sulfúrico, medida usando el ensayo de entalpía descrita en los ejemplos siguientes.

50 Gracias al BN alternativo proporcionado por el líquido iónico a base de amonio, que no forma depósitos duros que provoquen desgaste de las piezas, opcionalmente en combinación con detergentes neutros y sobrebásificados, los lubricantes para cilindros según la presente invención son adecuados tanto para fuelóleos con alto contenido de azufre y fuelóleos con bajo contenido de azufre.

Uso del líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) y de la composición lubricante que lo comprende

5 La invención también se refiere al uso de un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) como se define anteriormente para lubricar motores, preferiblemente motores marinos. Específicamente, la invención está dirigida al uso de un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) como se define anteriormente para lubricar motores marinos de dos tiempos y motores marinos de cuatro tiempos, más preferiblemente motores marinos de dos tiempos.

En particular, el líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) es adecuado para su uso en una composición lubricante, como aceite para cilindros o aceite para sistemas, para lubricar motores de dos tiempos y motores marinos de cuatro tiempos, más preferiblemente motores de dos tiempos.

10 La invención se refiere particularmente al uso de un líquido iónico a base de amonio de la invención como aditivo detergente en una composición lubricante, en particular un lubricante marino.

En particular, el líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) se usa en una composición lubricante, en particular un lubricante marino, para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos (efecto de mantener limpio) y /o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor marino (efecto de limpieza).

15 Según otro aspecto de la invención, el líquido iónico a base de amonio de la invención se usa como un aditivo anticorrosión en una composición lubricante, en particular un lubricante marino.

La invención también se refiere al uso de la composición lubricante anteriormente descrita que comprende el líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) y un aceite base, para lubricar motores de dos tiempos y motores marinos de cuatro tiempos, más preferiblemente motores de dos tiempos.

20 En particular, la composición lubricante descrita anteriormente se usa en motores marinos, preferiblemente motores marinos de dos tiempos, para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos (efecto mantener limpio) y/o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de dicho motor marino (efecto de limpieza).

Según otro aspecto de la invención, la composición lubricante de la invención se usa en un motor marino, preferiblemente un motor marino de dos tiempos, para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la corrosión.

25 La invención también se refiere a un método para lubricar motores marinos de dos tiempos y motores marinos de cuatro tiempos, más preferiblemente motores marinos de dos tiempos, comprendiendo dicho método la aplicación a dicho motor marino del líquido iónico a base de amonio o de una composición lubricante como se describió anteriormente.

30 La invención se refiere particularmente a un método para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos y/o reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor de combustión, en donde dicho método comprende al menos un etapa de aplicación a dicho motor de un líquido iónico a base de amonio o de una composición lubricante como se describe anteriormente.

La invención también se refiere a un método para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la corrosión en las partes internas de un motor marino, en donde dicho método comprende al menos una etapa de aplicación a dicho motor de un líquido iónico a base de amonio o de una composición lubricante como se describe anteriormente.

35 En particular, el líquido iónico a base de amonio o la composición lubricante se aplica a la pared del cilindro, normalmente mediante un sistema de lubricación por impulsos o pulverizando el líquido iónico o la composición sobre el paquete de segmentos del pistón a través de un inyector para lubricar motores de dos tiempos. Se ha observado que la aplicación a la pared del cilindro de la composición lubricante según la invención proporciona una mayor protección contra la corrosión y una mejor limpieza del motor.

40 Ejemplos

Materiales y métodos:

Metilcarbonato de tri-n-octilmetilamonio (nº CAS 488711-07-5) está disponible en ABCR GmbH.

El ácido 2-etilhexanoico (nº CAS 149-57-5) está disponible en Merck.

I- Síntesis de 2-etilhexanoato de tri-n-octilmetilamonio (IL1):

45 A una disolución de metilcarbonato de tri-n-octilmetilamonio al 30% en metanol (1774 g, 4 mol), se añadieron lentamente y con agitación 576,8 g (4 mol) de ácido 2-etilhexanoico durante un período de 5 horas usando una bomba de pistón. La temperatura de la reacción se mantuvo por debajo de 25 °C. Se monitorizó la evolución de CO₂ y se controló la agitación para evitar la formación de espuma. Después de completar la adición, la mezcla de reacción se agitó a temperatura ambiente durante 24 horas, luego el pH del medio se ajustó a pH=9 mediante la adición de
50 metilcarbonato de tri-n-octilmetilamonio o ácido 2-etilhexanoico. A la mezcla se añadieron 60 ml de carbón activado y lo último se agitó vigorosamente durante 13 horas a temperatura ambiente. El carbón se filtró sobre un filtro de frita de

vidrio y el disolvente se evaporó a 38 °C a presión reducida. El aceite ligeramente amarillo obtenido se secó adicionalmente a 35 °C bajo un vacío de 10⁻² mbar durante 168 horas y con agitación vigorosa hasta que el contenido de agua estuvo por debajo del 0,1 %, según lo medido mediante valoración de Karl-Fischer.

El número de base de IL1 es 114 mg de KOH/g según la norma ASTM D2896.

5 Ensayo de solubilidad:

Para comprobar que el líquido iónico a base de amonio es soluble en aceite se ha realizado el siguiente ensayo:

Se introducen 100 ml de la composición lubricante que comprende IL1 y el aceite base en dos tubos de reacción. Uno de los tubos se mantiene a temperatura ambiente (entre 15 y 25 °C) y el otro tubo de reacción se coloca en un horno a 60 °C.

10 Después de tres meses, la composición lubricante de ambos tubos de reacción estaba clara. Por tanto, el líquido iónico IL1 preparado es soluble en el aceite.

II- Preparación de la composición lubricante:

15 Las composiciones lubricantes se preparan mezclando el aceite base con los aditivos enumerados en la Tabla 1 a continuación a 60 °C con las proporciones correspondientes. Los porcentajes corresponden a porcentajes en peso con respecto al peso total de la composición.

La composición C1 es un ejemplo comparativo. La composición C2 es según la invención.

Tabla 1: formulación de composiciones lubricantes

Composición	C1	C2
Aceite base ⁽¹⁾ (%)	89,67	88,4
IL1 (%)		2,6
Dtg 1 ⁽²⁾ (%)	4,6	4
Dtg 2 ⁽²⁾ (%)	5,7	5
AF ⁽³⁾ (%)	0,03	0,03
TBN (Número de bases total en mg de KOH/g de composición según la norma ASTM D2896)	25,1	25,5

⁽¹⁾ Aceite mineral del grupo I XX que tiene una viscosidad a 40 °C de 112 cSt medida según la norma ASTM D7279

⁽²⁾ Detergentes: Dtg1: Salicilato de TBN = 225 mg de KOH/g según la norma ASTM D2896, Dtg 2: Fenato de TBN = 260 mg de KOH/g según la norma ASTM D2896

⁽³⁾ AF: agente antiespumante.

III: Método de ensayo 1- Resistencia al calor y detergencia de composiciones lubricantes:

20 La resistencia al calor de las composiciones lubricantes según la invención se evalúa realizando el ensayo ECBT en aceite envejecido.

25 Principio: la resistencia al calor de la composición lubricante C₁ se evaluó por tanto mediante el ensayo ECBT en aceite envejecido, mediante la cual se determina la masa de depósitos (en mg) generados en determinadas condiciones. Cuanto menor sea esta masa, mejor será la resistencia al calor y, por tanto, mejor será la limpieza del motor.

Este ensayo simula el comportamiento de la composición lubricante cuando se inyecta en las partes calientes del motor y especialmente en la parte superior del pistón.

30 Equipamiento usado: el ensayo se realizó a una temperatura de 310 °C. Utiliza vasos de aluminio que simulan la forma de pistones. Los vasos se colocaron en un recipiente de vidrio; manteniéndose la composición lubricante a una temperatura controlada de aproximadamente 60 °C. El lubricante se colocó en estos recipientes, que a su vez estaban equipados con un cepillo metálico parcialmente sumergido en el lubricante. Este cepillo se acciona con un movimiento giratorio a una velocidad de 1000 rpm, lo que crea una proyección de lubricante sobre la superficie interior del vaso. El vaso se mantuvo a una temperatura de 310 °C mediante una resistencia eléctrica de calentamiento, regulada por un termopar. Esta proyección de lubricante se continuó durante todo el ensayo durante 12 horas.

35 Este procedimiento permite simular la formación de depósitos en el conjunto pistón-segmento. El resultado es el peso

de los depósitos medido en mg en el vaso.

Se proporciona una descripción detallada de este ensayo en la publicación "Research and Development of Marine Lubricants in ELF ANTAR France – The relevance of laboratory test in simulating field performance" por Jean-Philippe ROMAN, Marine Propulsion Conference 2000- Amsterdam- 29-30 de marzo de 2000.

- 5 Resultados: la composición lubricante según la invención C2 proporciona 110 mg de depósitos mientras que el lubricante comparativo C1 proporciona 499 mg de depósitos.

Así, el líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) según la presente invención tiene buenas propiedades de detergencia ya que permite reducir los depósitos en las piezas de un motor.

IV: Método de ensayo 2 - propiedades anticorrosión:

- 10 Equipamiento usado: El aparato utilizado para evaluar la pasivación de los compuestos probados consiste en un vaso de tamaño adecuado (normalmente de 500 a 1000 ml), un dispositivo regulador de temperatura, como una placa caliente, y un sistema de soporte de muestra. Se mezclan continuamente 200 ml de lubricante mediante un mecanismo de agitación adecuado, tal como un agitador magnético u otros. Usando una jeringa dosificadora o una bomba, se añade gota a gota una cantidad bien definida de ácido sulfúrico al lubricante, para exponer las muestras de ensayo metálicas a condiciones corrosivas fuertemente ácidas. La cantidad de ácido sulfúrico se determina para neutralizar el 90 % del TBN del aceite.

Los efectos de la corrosión están determinados por cambios visuales en la muestra metálica.

Resultados: Los resultados obtenidos con las composiciones C1 y C2 descritas anteriormente se muestran en la tabla 3 a continuación. La corrosión se clasifica en una escala del 1 al 5.

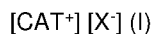
- 20 1 significa que la muestra de ensayo está muy corroída y 5 significa que está poco corroída o nada corroída.

Tabla 3:

Composición	C1	C2
Corrosión observada	1	5

REIVINDICACIONES

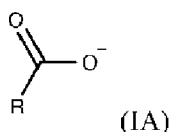
- 5 1. Uso de un compuesto líquido iónico a base de amonio en una composición lubricante, preferiblemente un lubricante marino, para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor de combustión en donde el compuesto líquido iónico a base de amonio responde a la fórmula (I)



en donde

[CAT⁺] es tri-n-octilmetilamonio y

[X⁻] se selecciona entre compuestos de fórmula (IA):



- 10 en donde R se selecciona de grupos alquilo y alquenilo lineales o ramificados que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono.

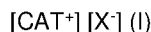
2. Uso según la reivindicación 1, en donde en la fórmula (IA) R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende de 2 a 8 átomos de carbono.

- 15 3. Uso según la reivindicación 2, en donde en la fórmula (IA) R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende de 4 a 8, preferiblemente de 5 a 7 átomos de carbono.

4. Uso según la reivindicación 3 en donde [X⁻] es 2-etilhexanoato.

5. Una composición lubricante que comprende:

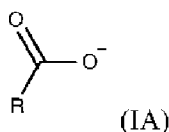
- del 30,0 al 94,0 % de al menos un aceite base,
- 20 • del 0,05 al 15 % de al menos un líquido iónico a base de amonio de fórmula (I),



en donde

[CAT⁺] es tri-n-octilmetilamonio y

[X⁻] se selecciona de compuestos de fórmula (IA):



- 25 en donde R se selecciona de grupos alquilo y alquenilo lineales o ramificados que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, y

- de 1 a 35 % de al menos un detergente seleccionado entre detergentes neutros y sobrebasificados, distintos del líquido iónico, que tenga un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g

- 30 definiéndose los porcentajes en peso del componente en comparación con el peso total de la composición.

6. La composición lubricante según la reivindicación 5, en donde el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio con respecto al peso total de la composición lubricante se elige de manera que el BN proporcionado por el líquido iónico a base de amonio represente al menos el 3 % del BN total de dicha composición lubricante.

- 35 7. La composición lubricante según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde el porcentaje en peso de líquido iónico a base de amonio de fórmula (I), con respecto al peso total de la composición lubricante, se elige de manera que la BN proporcionada por los compuestos de fórmula (I) representa un aporte de al menos 0,5 miligramos de potasa por gramo de lubricante, preferiblemente al menos 2 miligramos de potasa por gramo, más preferiblemente al menos 3 miligramos de potasa por gramo al BN total de dicha composición lubricante.

8. La composición lubricante según la reivindicación 5 o la reivindicación 7, que tiene un valor de número de base total

(TBN) según la norma ASTM D2896 superior a 5 mg de KOH/g.

9. La composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C superior o igual a 5,6 mm²/s e inferior o igual a 21,9 mm²/s.

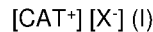
10. Una composición lubricante que comprende:

- 5
- del 30,0 al 99,95 % de al menos un aceite base,
 - de 0,05 a 15,0 % de 2-etilhexanoato de tri-n-octilmetilamonio, definiéndose los porcentajes en peso del componente respecto al peso total de la composición.

10 11. La composición lubricante según la reivindicación 10, en donde comprende al menos un detergente seleccionado entre detergentes neutros y sobrebasificados, distintos del líquido iónico, que tiene un número de base total según la norma ASTM D2896 de 20 a 450 mg de KOH/g.

12. Método para lubricar un motor marino de dos tiempos y un motor marino de cuatro tiempos, preferiblemente un motor marino de dos tiempos, comprendiendo dicho método la aplicación a dicho motor marino de una composición lubricante según se define en las reivindicaciones 5 a 11.

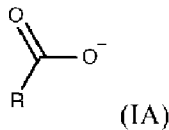
15 13. Método para reducir y/o limitar y/o prevenir y/o retrasar la formación de depósitos o para reducir los depósitos ya presentes en las partes internas de un motor de combustión, en donde dicho método comprende al menos una etapa de aplicación a dicho motor de un compuesto líquido iónico a base de amonio en donde el compuesto líquido iónico a base de amonio responde a la fórmula (I)



en donde

20 $[\text{CAT}^+]$ es tri-n-octilmetilamonio y

$[\text{X}^-]$ se selecciona entre compuestos de fórmula (IA):



en donde R se selecciona entre grupos alquilo y alqueno lineales o ramificados que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono.

25 14. El método según la reivindicación 13, en donde el compuesto líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) es 2-etilhexanoato de tri-n-octilmetilamonio.

15. El método según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en donde el compuesto líquido iónico a base de amonio de fórmula (I) se aplica en una composición lubricante que comprende:

- 30
- del 30,0 al 99,95 % de al menos un aceite base,
 - de 0,05 a 15,0 % de compuesto líquido iónico a base de amonio de fórmula (I).