

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 329**

51 Int. Cl.:

**C10M 133/04** (2006.01)

**C10M 141/06** (2006.01)

**C10M 141/08** (2006.01)

**C10M 141/10** (2006.01)

**C10N 40/25** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014 PCT/US2014/063856**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15066685**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014 E 14858601 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 3066178**

54 Título: **Composición lubricante**

30 Prioridad:

**04.11.2013 US 201361899629 P**

**04.11.2013 US 201361899686 P**

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

**09.07.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DESANTIS, KEVIN, J.;  
HOEY, MICHAEL, D. y  
JONES, STEPHEN, R.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 719 329 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Composición lubricante

Campo de la divulgación

5 La presente divulgación se refiere en general a una amina como un aditivo de combustible sin cenizas y también a una composición lubricante que comprende la amina.

Descripción de la técnica relacionada

10 Muchos motores de combustión interna, tales como los hallados en embarcaciones marinas, trenes, motocicletas, scooters, vehículos todo terreno y equipos de jardinería, queman una mezcla de un combustible y una composición lubricante. Específicamente, la mezcla se introduce en un cilindro del motor y se quema para mover un pistón y para alimentar el motor. La composición lubricante se añade al combustible para lubricar diversos componentes del motor (por ejemplo, el cilindro y el pistón) y para optimizar la combustión, la economía de los combustibles, las emisiones y la vida útil del motor. La composición lubricante incluye aceite de base y aditivos tales como aditivos antidesgaste, dispersantes y detergentes.

15 Sin embargo, durante la combustión, las impurezas en el combustible y los aditivos, tales como los detergentes sobrealcalinizados y otros aditivos que comprenden metal, no se queman por completo y se calcinan. Como resultado, se forma ceniza. Algunas de las cenizas formadas quedan en el cilindro y pueden causar la formación de "depósitos" e incluso pueden depositarse sobre los componentes del motor (por ejemplo, el cilindro y el pistón) dañando eventualmente el motor, reduciendo la economía de los combustibles y, por último, reduciendo la vida útil del motor.

20 Por ejemplo, los buques marinos de alta mar son alimentados por la combustión de una mezcla de combustible crudo, que a menudo comprende azufre en altas concentraciones y una composición lubricante cuando están en el mar. Las composiciones lubricantes usadas en esta mezcla incluyen un detergente sobrealcalinizado como carbonato de calcio. El detergente sobrealcalinizado está presente para neutralizar el ácido que se forma por combustión del azufre. Sin embargo, cuando están en áreas de emisión controlada (EC) (por ejemplo, zonas costeras con mayores estándares ambientales), estos buques marinos de alta mar son alimentados de modo alternativo por combustión de una mezcla de combustible más refinado que típicamente comprende menos azufre y la composición lubricante en un esfuerzo por reducir los contaminantes producidos durante la combustión. Cuando el combustible con bajo azufre más refinado se quema, se forma menos ácido. A su vez, hay un exceso de detergente sobrealcalinizado que forma ceniza y se deposita sobre las paredes de los cilindros y otros componentes del motor, dañando así el motor, reduciendo la economía de los combustibles y, por último, reduciendo la vida útil del motor. Para ello, hay una necesidad de composiciones lubricantes que puedan adaptarse a las variaciones en los niveles de azufre del combustible (por ejemplo, entre combustible crudo y combustible refinado). Estas composiciones lubricantes deberían reducir la formación de ceniza y minimizar, así, el daño del motor, mejorar la economía de los combustibles y controlar las emisiones a pesar de las variaciones en los niveles de azufre del combustible.

35 Los documentos EP 2 319 904 A1, WO 2012/166781 A1, EP 2 366 761 A1, WO 2008/015116 A2 y EP 2 574 656 A1 describen composiciones lubricantes para motores de combustión interna encendidos por compresión que comprenden un aceite de base, un detergente, un dispersante y un compuesto de amina como un refuerzo de TBN sin cenizas sin aumentar al mismo tiempo el contenido de cenizas sulfatadas.

Compendio de la descripción

40 Se describe una composición lubricante para un motor de combustión interna encendido por compresión. La composición lubricante comprende: (i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene un número básico total ("TBN") de 275 a 600 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896 y la amina está presente en la composición lubricante en una cantidad del 1 al 45% en peso en base al peso total de la composición lubricante; y (ii) un detergente que se incluye en la composición lubricante en una cantidad del 0,1 al 45 35% en peso en base al peso total de la composición lubricante, seleccionado de sulfonatos de metal, fenatos, salicilatos, carboxilatos, tiofosfonatos y combinaciones de los mismos. La composición lubricante tiene un TBN de 20 a 130 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896. La amina aporta más del 30% del TBN de la composición lubricante.

50 También se describe un método de lubricación de un motor de combustión interna con la composición lubricante. El método de lubricación de un motor de combustión interna comprende las etapas de inyección de un combustible y la composición lubricante en un cilindro para formar una mezcla y quemar la mezcla por medio de encendido por compresión.

Descripción detallada de la divulgación

55 En la presente, se describe una composición lubricante para un motor de combustión interna encendido por compresión ("la composición lubricante"). La composición lubricante comprende una amina como un aditivo de

5 combustible sin cenizas (“la amina”) y un detergente. La composición lubricante puede comprender una o más de la amina, es decir, un tipo simple de la amina o más de un tipo de la amina. La amina es básica, soluble en aceites de base y combustibles y químicamente estables, sin embargo, no produce ceniza cuando se quema (es decir, está libre de cenizas de acuerdo con la norma ASTM D 874 y como se entiende en la técnica). Típicamente, la terminología “sin cenizas” se refiere a la ausencia de cantidades significativas de metales tales como sodio, potasio, calcio, y similares.

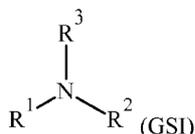
10 La amina neutraliza el ácido, pero no forma ceniza que, como se describió con anterioridad, puede dañar los componentes del motor, reducir la economía de los combustibles y, por último, reducir la vida útil del motor. La amina neutraliza efectivamente los ácidos debido a su alcalinidad. Una mínima cantidad de la amina se puede añadir para neutralizar o “tratar” el combustible. Es decir, la amina se puede usar a una baja “tasa de tratamiento”. La alcalinidad de la amina se cuantifica por su número básico total (“TBN”). El TBN se puede calcular teóricamente y también se puede determinar de acuerdo con la norma ASTM D2896 y/o la norma ASTM D4739. La amina tiene un TBN de 275 a 600, de modo alternativo, de 500 a 600, cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D4739.

15 La composición lubricante también tiene un TBN. Los diversos componentes de la composición lubricante, por ejemplo, la amina, el detergente, el dispersante, etc., aportan al TBN de la composición lubricante. En diversas realizaciones, la composición lubricante tiene un TBN de 20 a 130, de modo alternativo, de 20 a aproximadamente 90, de modo alternativo, de aproximadamente 30 a 90, de modo alternativo, de aproximadamente 35 a aproximadamente 85, de modo alternativo, de aproximadamente 40 a aproximadamente 110, de modo alternativo, de aproximadamente 50 a aproximadamente 90, de modo alternativo, de aproximadamente 60 a aproximadamente 80 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D4739. En algunas realizaciones, la amina aporta más del 30%, de modo alternativo, más de aproximadamente el 40%, de modo alternativo, más de aproximadamente el 50%, al TBN de la composición lubricante. Por ejemplo, cuando la amina aporta más del 40% al TBN de una composición lubricante que tiene un TBN de 70 mg de KOH/g, la amina aporta más de 28 mg de KOH/g al TBN de la composición lubricante. Cuanto mayor sea el aporte de la amina al TBN de la composición lubricante, menos detergente que produce ceniza se requerirá para mantener el TBN deseado del lubricante. Es decir, cuando mayor sea el impacto de la amina sobre el TBN de la composición lubricante, menor será la necesidad de detergentes que producen ceniza, en la composición lubricante. Para ello, la amina aporta al TBN de la composición lubricante, que permite el uso de menos cantidad de detergente en la composición lubricante. En una realización, un aporte al TBN de la amina al TBN de la composición lubricante es mayor que un aporte al TBN del detergente al TBN de la composición lubricante.

25 Para ello, también se describe en la presente un método de tratamiento de una composición lubricante con la amina. El método incluye la etapa de adición de la amina a la composición lubricante. En este método, la etapa de adición de la amina se define típicamente como combinación de la composición lubricante y la amina a una tasa de tratamiento del 1 al 45, de modo alternativo, del 5 al 40, de modo alternativo, del 8 al 40, de modo alternativo, del 15 al 40% en peso de amina en base al peso total de la composición lubricante. De hecho, la tasa de tratamiento está directamente relacionada con el número TBN de la amina. Típicamente, cuanto mayor sea el TBN de la amina, menor será la tasa de tratamiento. De hecho, la tasa de tratamiento es menor para composiciones lubricantes que incluyen un detergente, por ejemplo, para reemplazo parcial del detergente por la amina.

40 La amina puede incluir uno o más grupos amina. La amina puede incluir un grupo amina terciaria, un grupo amina secundaria, un grupo amina primaria o combinaciones de las mismas. En diversas realizaciones, la amina tiene un peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) de aproximadamente 100 a aproximadamente 700, de modo alternativo, de aproximadamente 100 a aproximadamente 550, de modo alternativo, de aproximadamente 100 a aproximadamente 400, de modo alternativo, de aproximadamente 200 a aproximadamente 300 g/mol.

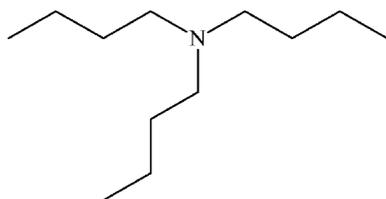
En diversas realizaciones, la amina tiene la siguiente estructura general:



en donde  $R^1$ ,  $R^2$  y  $R^3$  son, de modo independiente, un átomo de hidrógeno o un grupo hidrocarbonado  $C_1$  a  $C_{15}$ . En una realización, al menos uno de  $R^1$ ,  $R^2$  y  $R^3$  es un grupo hidrocarbonado ramificado o cíclico. En otra realización, al menos dos de  $R^1$ ,  $R^2$  y  $R^3$  de la estructura general (I) son un grupo hidrocarbonado ramificado o cíclico. En tales realizaciones, la amina es una amina secundaria o terciaria.

50 En diversas realizaciones, la amina es una amina terciaria. Por ejemplo, en una realización, la amina es tributilamina ( $C_{12}H_{27}N$ ,  $M_w$  185 g/mol), que tiene la siguiente estructura:

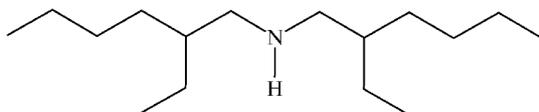
## ES 2 719 329 T3



(I).

En esta realización, la amina tiene un TBN de aproximadamente 286 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896.

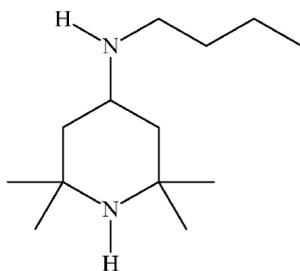
5 En otras realizaciones, la amina es una amina secundaria. Por ejemplo, en una realización, la amina es di(2-etilhexil)amina ( $C_{16}H_{35}N$ ,  $M_w$  242 g/mol), que tiene la siguiente estructura:



(II).

En esta realización, la amina tiene un TBN de aproximadamente 292 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896.

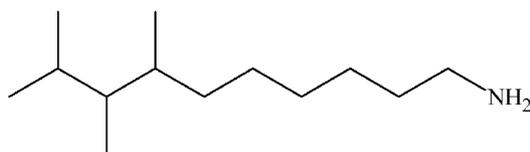
10 Como otro ejemplo, la amina es n-butil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-amina ( $C_{13}H_{28}N_2$ ,  $M_w$  212 g/mol), que tiene la siguiente estructura:



(III).

15 En esta realización, la amina tiene un TBN de aproximadamente 530 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896. Como tal, la amina de la estructura (III) se puede añadir a la composición lubricante en menores cantidades que las aminas que tienen un menor TBN y para lograr el valor deseado de TBN de la composición lubricante. Es decir, debido a su estructura y alcalinidad, la estructura de la amina (III) es muy eficaz y tiene una excelente solubilidad en la composición lubricante.

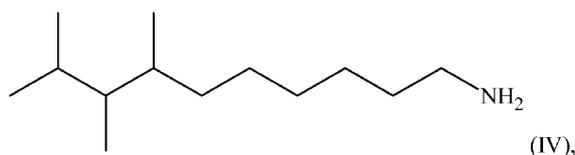
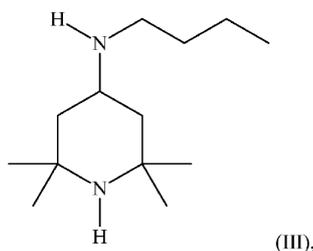
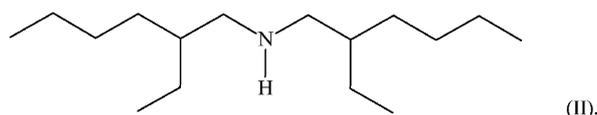
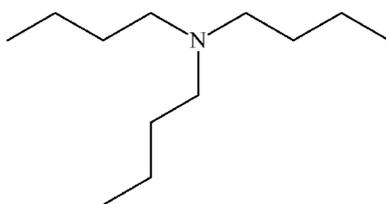
En otras realizaciones, la amina es una amina primaria. Por ejemplo, en una realización, la amina es 7,8,9-trimetil-decan-1-amina ( $C_{13}H_{29}N$ ,  $M_w$  242 g/mol), que tiene la siguiente estructura:



(IV).

20 En esta realización, la amina tiene un TBN de aproximadamente 278 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896.

En una realización, la amina se selecciona de:



y combinaciones de los mismos.

- 5 En diversas realizaciones, la amina está presente en la composición lubricante en una cantidad del 1 al 45, de modo alternativo, de aproximadamente el 2 a aproximadamente el 40, de modo alternativo, de aproximadamente el 2 a aproximadamente el 15, de modo alternativo, de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 15, de modo alternativo, de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 15% en peso en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, la amina puede estar incluida en la composición lubricante en una cantidad de más de aproximadamente el 2, de modo alternativo, más de aproximadamente el 3, de modo alternativo, más de aproximadamente el 4, de modo alternativo, más de aproximadamente el 5, de modo alternativo, más de aproximadamente el 6, de modo alternativo, más de aproximadamente el 7, de modo alternativo, más de aproximadamente el 8, de modo alternativo, más de aproximadamente el 9, de modo alternativo, más de aproximadamente el 10% en peso en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de amina puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son tanto valores enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de una amina pueda estar incluida en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de toda la amina incluida está dentro de los intervalos anteriores.

20 La composición lubricante también incluye un detergente. El detergente se selecciona típicamente de sulfonatos sobrealcalinizados o neutros de metal, fenatos y salicilatos y combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en diversas realizaciones, el detergente se selecciona de sulfonatos de metal, fenatos, salicilatos, carboxilatos, tiosulfonatos y combinaciones de los mismos. En una realización, el detergente comprende un sulfonato de metal sobrealcalinado, como sulfonato de calcio. En otra realización, el detergente comprende un salicilato de metal sobrealcalinado como salicilato metálico de calcio. En otra realización más, el detergente comprende un detergente de fenato de alquilo.

25 El detergente típicamente incluye metales tales como sodio, potasio, calcio, y similares que pueden reaccionar para formar ceniza. Se cree que la inclusión de la amina en la composición aditiva reduce la cantidad de detergente requerida en la composición lubricante. Si bien la amina carece de ceniza y es reducida la cantidad excesiva de detergente, por ejemplo, detergente sobrealcalinado, que forma ceniza y se deposita sobre las paredes de los cilindros y otros componentes del motor, también se reducen los efectos nocivos del detergente sobrealcalinado.

30 El detergente está incluido en la composición lubricante en una cantidad del 0,1 al 35, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 30, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 25, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 20, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 15, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 10, de modo alternativo, del 0,1 a aproximadamente el 5% en peso en base al peso total de la composición lubricante. Además, se ha de apreciar que más de un detergente se pueda incluir en la composición lubricante, en cuyo caso la cantidad total de todo el detergente incluido está dentro de los intervalos anteriores.

La composición lubricante también puede incluir un dispersante. En diversas realizaciones, la composición lubricante no incluye un dispersante. En realizaciones en las que la composición lubricante no incluye o está sustancialmente libre (por ejemplo, incluye menos de aproximadamente el 5, de modo alternativo, menos de aproximadamente el 2, de modo alternativo, menos de aproximadamente el 1, de modo alternativo, menos de aproximadamente el 0,1, de modo alternativo, aproximadamente el 0% en peso en base al peso total de la composición lubricante) del dispersante, se cree que la compatibilidad y la solubilidad de la amina en la composición lubricante permite la inclusión de una cantidad reducida o de ningún dispersante en la composición lubricante.

En otras realizaciones, la composición lubricante incluye un dispersante. El dispersante comprende una anhídrido polialqueniilsuccínico-poliamina y/o una polialqueniilsuccinimida-poliamina. Si bien no se pretende quedar ligados por la teoría, se contempla que el dispersante (por ejemplo, la anhídrido polialqueniilsuccínico-poliamina y/o la polialqueniilsuccinimida-poliamina), de estar presente, aporte a la solubilidad de la amina en el aceite de base. Los dispersantes adicionales tales como los derivados de ácido polibutenilfosfónico y sulfonatos y fenolatos de magnesio, calcio y bario básicos, ésteres de succinato y alquilfenolaminas (bases de Mannich), polialquenamias y combinaciones de los mismos también se pueden incluir en la composición lubricante.

En una realización, el dispersante comprende una anhídrido polialqueniilsuccínico-poliamina, como anhídrido polibuteniilsuccínico-poliamina ("PIBSA-PAM"). En esta realización, la PIBSA-PAM tiene un peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) de 200 a 3000, de modo alternativo, de 200 a 1500, de modo alternativo, de aproximadamente 400 a aproximadamente 1200, de modo alternativo, de aproximadamente 600 a aproximadamente 1200, de modo alternativo, de aproximadamente 850 a aproximadamente 950, de modo alternativo, de aproximadamente 900 g/mol.

En otra realización, el dispersante comprende una polialqueniilsuccinimida-poliamina, como poliisobutilensuccinimida ("PIBSI"). En esta realización, la PIBSI tiene un peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) de 200 a 3000, de modo alternativo, de 200 a aproximadamente 1500, de modo alternativo, de aproximadamente 600 a aproximadamente 1200, de modo alternativo, de aproximadamente 850 a aproximadamente 950, de modo alternativo, de 900 g/mol.

Si se incluye, el dispersante puede estar incluido en la composición lubricante en una cantidad de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 15, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 10, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 8, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 6, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 4, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 3, de modo alternativo, de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 3% en peso en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, el dispersante puede estar incluido en la composición lubricante en cantidades de menos de aproximadamente el 15, menos de aproximadamente el 12, menos de aproximadamente el 10, menos de aproximadamente el 5 o menos de aproximadamente el 4% en peso, cada uno en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de dispersante puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son tanto valores enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de un dispersante pueda estar incluido en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de todo el dispersante incluido está dentro de los intervalos anteriores.

La composición lubricante también puede incluir un aceite de base. El aceite de base se clasifica de acuerdo con las Base Oil Interchangeability Guidelines del American Petroleum Institute (API). Es decir, el aceite de base también se puede describir como uno o más de cinco tipos de aceites de base: grupo I (contenido de azufre > 0,03% en peso, < 90% en peso de productos saturados, índice de viscosidad de 80-120); grupo II (contenido de azufre menor o igual al 0,03% en peso y mayor o igual al 90% en peso, índice de viscosidad de los productos saturados de 80-120); grupo III (contenido de azufre menor o igual al 0,03% en peso y mayor o igual al 90% en peso de productos saturados, índice de viscosidad mayor o igual a 120); grupo IV (todas polialfaolefinas (PAO)); y grupo V (todos los demás no incluidos en los grupos I, II, III o IV).

En una realización, el aceite de base se selecciona de aceite del grupo I del American Petroleum Institute (API), aceite del grupo II de API, aceite del grupo III de API, aceite del grupo IV de API, grupo V de API y combinaciones de los mismos. En otra realización, el aceite de base comprende un aceite del grupo I de API. En otra realización más, el aceite de base comprende un aceite del grupo II de API.

En otras realizaciones más, el aceite de base se puede definir adicionalmente como aceite sintético que incluye uno o más polímeros e interpolímeros de óxido de alquileno y derivados de ellos. Los grupos hidroxilo terminales de los polímeros de óxido de alquileno se pueden modificar por esterificación, eterificación o reacciones similares. Estos aceites sintéticos se pueden preparar por polimerización de óxido de etileno u óxido de propileno para formar polímeros de polioxialquileno que luego pueden reaccionar para formar el aceite sintético. Por ejemplo, se pueden usar éteres de alquilo y arilo de esos polímeros de polioxialquileno. Por ejemplo, también se pueden usar metilpoliisopropilenglicoléter con un peso molecular medio de 1000; difeniléter de polietilenglicol con un peso molecular de 500-1000; o dietiléter de polipropilenglicol con un peso molecular de 1000-1500 y/o ésteres mono- y policarboxílicos de los mismos, tales como ésteres de ácido acético, ésteres de ácidos grasos  $C_3$ - $C_8$  mixtos y el diéster de oxoácido  $C_{13}$  de tetraetilenglicol como el aceite de base.

El aceite de base puede estar incluido en la composición lubricante en una cantidad de aproximadamente el 40 a

aproximadamente el 99,9, de modo alternativo, de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 99,9, de modo alternativo, de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 95, de modo alternativo, de aproximadamente el 50 a aproximadamente el 80% en peso en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, el aceite de base puede estar incluido en la composición lubricante en cantidades de más de aproximadamente el 50, de modo alternativo, más de aproximadamente el 60, de modo alternativo, más de aproximadamente el 70, de modo alternativo, más de aproximadamente el 75, de modo alternativo, más de aproximadamente el 80, de modo alternativo, más de aproximadamente el 85, de modo alternativo, más de aproximadamente el 90, de modo alternativo, más de aproximadamente el 95% en peso en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de aceite de base puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son tanto valores enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de un aceite de base pueda estar incluido en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de todos los aceites de base incluidos está dentro de los intervalos anteriores.

La composición lubricante también puede incluir un aditivo antidesgaste. Se puede incluir cualquier aditivo antidesgaste conocido en la técnica. Los ejemplos no limitativos apropiados del aditivo antidesgaste incluyen dialquilditiofosfato de zinc ("ZDDP"), dialquilditiofosfatos de zinc, compuestos que contienen azufre y/o fósforo y/o halógeno, por ejemplo, olefinas sulfuradas y aceites vegetales, dialquilditiofosfatos de zinc, trifenílfosfatos alquilados, fosfato de tritolilo, fosfato de tricresilo, parafinas cloradas, di- y trisulfuros de alquilo y arilo, sales de amina de mono- y dialquilfosfatos, sales de amina de ácido metilfosfónico, dietanolaminometiltoliltriazol, bis(2-etilhexil)aminometiltoliltriazol, derivados de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 3-[(diisopropoxifosfinotioil)tio]propionato de etilo, tiofosfato de trifenilo (trifenilfosforotioato), fosforotioato de tris(alquifenilo) y mezclas de ellos (por ejemplo, fosforotioato de tris(isononilfenilo)), fosforotioato de difenilmonononilfenilo, fosforotioato de isobutilfenildifenilo, la sal de dodecilamina de 3-hidroxi-1,3-tiafosfetano 3-óxido, 5,5,5-tris[isooctil 2-acetato] de ácido tritiofosfórico, derivados de 2-mercapto-benzotiazol tales como 1-[N,N-bis(2-etilhexil)aminometil]-2-mercapto-1H-1,3-benzotiazol, etoxicarbonil-5-octilditiocarbamato, aditivos antidesgaste sin cenizas que incluyen fósforo, y/o combinaciones de los mismos. En una realización, el aditivo antidesgaste comprende ZDDP.

Si se incluye, el aditivo antidesgaste puede estar incluido en la composición lubricante en una cantidad de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 10, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 5, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 4, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 3, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 2, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 1, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 0,5% en peso en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, el aditivo antidesgaste puede estar incluido en la composición lubricante en cantidades de menos de aproximadamente el 10, menos de aproximadamente el 9, menos de aproximadamente el 8, menos de aproximadamente el 7, menos de aproximadamente el 6, menos de aproximadamente el 5, menos de aproximadamente el 4, menos de aproximadamente el 3, menos de aproximadamente el 2 o menos de aproximadamente el 1% en peso, cada uno en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de aditivo antidesgaste puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son valores tanto enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de un aditivo antidesgaste se pueda incluir en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de todo el aditivo antidesgaste incluido está dentro de los intervalos anteriores.

La composición lubricante también puede incluir un depresor del punto de fluidez. Se puede incluir depresor del punto de fluidez conocido en la técnica. El depresor del punto de fluidez se selecciona típicamente de polimetacrilato y derivados de naftaleno alquilados y combinaciones de los mismos.

Si se incluye, el depresor del punto de fluidez puede estar incluido en la composición lubricante en una cantidad de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 5, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 2, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 1, de modo alternativo, de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 0,5% en peso en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, el depresor del punto de fluidez puede estar incluido en la composición lubricante en cantidades de menos de aproximadamente el 5, menos de aproximadamente el 4, menos de aproximadamente el 3, menos de aproximadamente el 2, menos de aproximadamente el 1% en peso, cada uno en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de depresor del punto de fluidez puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son valores tanto enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de un depresor del punto de fluidez se pueda incluir en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de todo el depresor del punto de fluidez incluido está dentro de los intervalos anteriores.

La composición lubricante también puede incluir un agente antiespumante. Cualquier agente antiespumante conocido en la técnica puede estar incluido. El agente antiespumante se selecciona típicamente de agentes antiespumantes de silicona, agentes antiespumantes de copolímero de acrilato y combinaciones de los mismos.

Si se incluye, el agente antiespumante puede estar incluido en la composición lubricante en una cantidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 1000, de modo alternativo, de aproximadamente 1 a aproximadamente 500, de modo alternativo, de aproximadamente 1 a aproximadamente 400 ppm en base al peso total de la composición lubricante. De modo alternativo, el agente antiespumante puede estar incluido en la composición lubricante en

cantidades de menos de aproximadamente 1000, menos de aproximadamente 500, menos de aproximadamente 400 ppm, cada uno en base al peso total de la composición lubricante. La cantidad de agente antiespumante puede variar fuera de los intervalos anteriores, pero típicamente son valores tanto enteros como fraccionarios dentro de estos intervalos. Además, se ha de apreciar que más de un agente antiespumante pueda estar incluido en la composición lubricante, en cuyo caso, la cantidad total de todo el agente antiespumante incluido está dentro de los intervalos anteriores.

5

Además de los componentes descritos con anterioridad, por ejemplo, el aditivo de combustible sin cenizas, el aceite de base, el detergente, etc., la composición lubricante puede incluir adicionalmente uno o más aditivos para mejorar las diversas propiedades químicas y/o físicas. Los ejemplos no limitativos de los uno o más aditivos incluyen antioxidantes, pasivadores de metales y mejoradores del índice de viscosidad. Cada uno de los aditivos se puede usar solo o en combinación. Si se incluyen, los uno o más aditivos pueden estar incluidos en diversas cantidades.

10

En diversas realizaciones, la composición lubricante comprende, consiste esencialmente o consiste en la amina, un aceite del grupo I de API, un detergente que comprende un sulfonato de metal y un dispersante que comprende anhídrido polibutenilsuccínico-poliamina.

15

En algunas realizaciones, el lubricante está sustancialmente libre de detergente. La terminología "sustancialmente libre", como se usa inmediatamente antes y en toda esta descripción, se refiere a una cantidad de detergente (o de otro aditivo) de menos de aproximadamente el 5, de modo alternativo, de menos de aproximadamente el 4, de modo alternativo, de menos de aproximadamente el 3, de modo alternativo, de menos de aproximadamente el 2, de modo alternativo, de menos de aproximadamente el 1, de modo alternativo, de menos de aproximadamente el 0,01, de modo alternativo, de aproximadamente el 0% en peso en base al peso total de la composición lubricante.

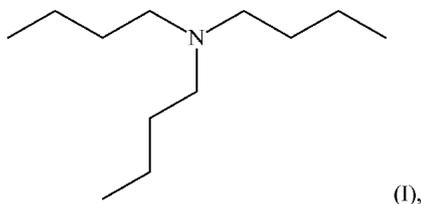
20

En diversas realizaciones, la composición lubricante se puede describir también como un lubricante totalmente formulado o, de modo alternativo, como un aceite de motor. En una realización, la terminología "lubricante totalmente formulado" se refiere a una composición final total que es un aceite comercial final. Este aceite comercial final puede incluir, por ejemplo, aditivos antidesgaste, dispersantes, detergentes y otros aditivos convencionales.

25

En diversas realizaciones, la composición lubricante comprende, consiste o consiste esencialmente en:

(i) la amina que tiene la siguiente estructura:



en donde R<sup>4</sup> es un hidrocarburo lineal C<sub>9</sub> a C<sub>11</sub>,

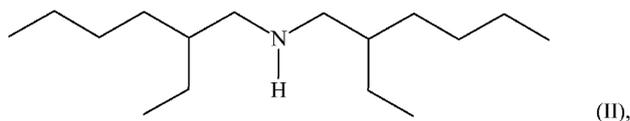
(ii) un detergente que comprende un sulfonato de metal y

30

(iii) un polibutenil anhídrido succínico poliamina.

En otras realizaciones, la composición lubricante comprende, consiste o consiste esencialmente en:

(i) la amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene la siguiente estructura:



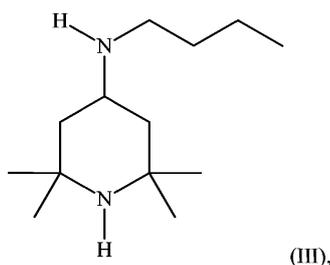
(ii) un detergente que comprende un sulfonato de metal y

35

(iii) una polibutenil anhídrido succínico poliamina.

En otras realizaciones más, la composición lubricante comprende, consiste o consiste esencialmente en:

(i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene la siguiente estructura:

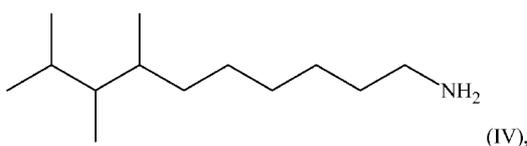


(ii) un detergente que comprende un sulfonato de metal y

(iii) una anhídrido polibutenilsuccínico-poliamina.

En otras realizaciones más, la composición lubricante comprende, consiste o consiste esencialmente en:

5 (i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene la siguiente estructura:



(ii) un detergente que comprende un sulfonato de metal, y

(iii) una polibutenil anhídrido succínico poliamina.

10 Como se mencionó con anterioridad, la amina exhibe una excelente solubilidad en la composición lubricante. Sin pretender quedar ligados por la teoría, como también se explicó anteriormente, se cree que la estructura de la amina contribuye con la solubilidad de la amina. Además, el TBN de la amina permite usar una mínima cantidad de amina en la composición lubricante y también permite una reducción de la cantidad de detergente en la composición lubricante. Por otra parte, también se cree que las diversas realizaciones estructurales de la amina establecida con anterioridad en combinación con un detergente que comprende un sulfonato de metal y una anhídrido polibutenilsuccínico-poliamina da como resultado una composición lubricante homogénea que no se separa en fases y/o ni da un precipitado (tiene excelentes características de solubilidad) incluso cuando se almacena varias veces (por ejemplo, 90 días) a distintas temperaturas (por ejemplo, -4 °C, 4 °C, 45 °C o 60 °C). Por ejemplo, en diversas realizaciones, la composición lubricante queda homogénea y no se separa en fases cuando se expone a una temperatura de 60 °C durante 90 días; una temperatura de 45 °C durante 90 días; una temperatura de 4 °C durante 20 90 días; y/o una temperatura de -4 °C durante 90 días. Todo el tiempo, la composición lubricante está sin cenizas (o con bajo contenido de cenizas). La expresión "sin cenizas" como se usa en la presente para describir la composición lubricante se refiere a la composición lubricante que incluye la amina, que no tiene cenizas y, por ende, una composición lubricante que incluye menos detergente, que puede aportar a la formación de ceniza.

25 La composición lubricante también se puede definir como sin cenizas o con contenido de cenizas, de acuerdo con la norma ASTM D 874 o como se conoce en la técnica. Típicamente, la terminología "sin cenizas" se refiere a la ausencia de cantidades de metales significativas tales como sodio, potasio, calcio, y similares. De hecho, se ha de entender que la composición lubricante no está particularmente limitada a la definición de sin cenizas porque el uso de la expresión sin cenizas pretende reflejar el uso de la amina, que no tiene cenizas y la posterior reducción del detergente, que puede aportar ceniza, en la composición y, así, la composición lubricante se podría interpretar como 30 con contenido de ceniza, por ejemplo, interpretar como una "composición con ceniza reducida".

35 En una o más realizaciones, la composición lubricante se puede clasificar como un lubricante con bajo contenido de SAPS que tiene un contenido de ceniza sulfatada de no más del 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 o 0,5% en peso en base al peso total de la composición lubricante cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D874. El término "SAPS" se refiere a ceniza sulfatada, fósforo y azufre. De modo alternativo, en una o más realizaciones, la composición lubricante se puede clasificar por tener un valor de ceniza sulfatada de menos de 45.000, de modo alternativo, de menos de aproximadamente 40.000, de modo alternativo, de menos de aproximadamente 35.000, de modo alternativo, de menos de aproximadamente 30.000, de modo alternativo, de menos de aproximadamente 25.000 ppm cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D874.

40 La presente descripción también proporciona un método de lubricación de un motor de combustión interna. El método de lubricación de un motor de combustión interna comprende las etapas de inyección de un combustible y la composición lubricante en un cilindro para formar una mezcla y quemar la mezcla mediante encendido por compresión. En diversas realizaciones, el combustible y la composición lubricante se inyectan en el cilindro en una relación de 100:1 a 1000:1, de modo alternativo, de aproximadamente 200:1 a aproximadamente 400:1. La composición lubricante y sus componentes, por ejemplo, la amina, el detergente, etc. se establecieron y se

describieron con anterioridad. En una realización, el combustible comprende azufre, por ejemplo, combustible diésel que comprende azufre.

5 En una realización típica, la composición lubricante se usa en un motor diésel (también conocido en la técnica como un motor de encendido por compresión). Los motores diésel son típicamente motores de combustión interna que usan el calor de compresión para iniciar el encendido y queman el combustible y la composición lubricante se inyecta en el cilindro/la cámara de combustión. Los motores de encendido por compresión contrastan con los  
10 motores de encendido con chispa tales como un motor de gasolina (nafta) o motor a gas (que usa un combustible gaseoso contrariamente a la gasolina), que emplea una bujía para encender una mezcla de aire y combustible. En una realización específica, el motor de combustión también se define como un motor de combustión interna encendido por compresión para un buque marino, es decir, un motor de combustión marino. En otra realización específica, el motor de combustión también se define como un motor de combustión interna encendido por compresión para un tren, es decir, un motor de combustión de tren o ferrocarril. De hecho, el aditivo de combustible sin cenizas no está limitado al uso en motores de combustión para aplicaciones marinas. También se contempla en la presente el uso del aditivo de combustible sin cenizas en otros motores de combustión, para otras aplicaciones,  
15 tales como automóviles, camiones, aviones, trenes, motocicletas, scooters, vehículos todo terreno, equipos de jardinería, etc.

En este método, una mezcla que comprende el combustible y la composición lubricante combinados se inyecta / se introduce en un cilindro del motor de combustión interna y se quema para mover un pistón y alimentar el motor de combustión interna. En una realización, el combustible y el lubricante se combinan antes de la inyección en el cilindro. En otra realización, el combustible y el lubricante se inyectan por separado en el cilindro. En otra realización más, el combustible y el lubricante se combinan en el cilindro.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar la presente descripción y no se han de considerar limitativos de modo alguno del alcance de la presente descripción.

### Ejemplos

25 Los Ejemplos 1-4 (el Ejemplo 3 es un Ejemplo de referencia) son composiciones lubricantes de acuerdo con la presente descripción. Los Ejemplos 1-4 incluyen una amina, un detergente y un dispersante. Los componentes y la cantidad de cada componente en las composiciones lubricantes de los Ejemplos 1-4 se establecen en la siguiente Tabla 1.

30 Para formar los Ejemplos 1-4, primero se forma una composición de base (concentrado de base). Para formar la composición de base, se añaden un aceite de base, el detergente, un agente antiespumante, un depresor del punto de fluidez y el dispersante a un recipiente y se mezclan durante 1 hora a 70 °C. A continuación, se añaden un aditivo antidesgaste y un antioxidante al recipiente y los componentes luego se mezclan durante una hora a 50 °C para formar la composición de base. Una vez formada, la composición de base, la amina y el aceite de base adicional se mezclan en las cantidades establecidas en la Tabla 1 durante una hora más a 50 °C para formar cada Ejemplo  
35 respectivo.

TABLA 1

|                            | TBN ASTM D2896 | Ejemplo 1 p (g) | Ejemplo 2 p (g) | Ejemplo 3 p (g) (Ejemplo de referencia) | Ejemplo 4 p (g) |
|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|
| Concentrado de base        | 119,3          | 120,0           | 120,0           | 120,0                                   | 120,0           |
| Amina A                    | 530,6          | 24,9            | ---             | ---                                     | ---             |
| Amina B                    | 278,2          | ---             | 47,6            | ---                                     | ---             |
| Amina C                    | 234,0          | ---             | ---             | 57,1                                    | ---             |
| Amina D                    | 309,0          | ---             | ---             | —                                       | 43,2            |
| Aceite de base B           | 1,5            | 98,3            | 2,0             | 1,2                                     | 1,6             |
| Aceite de base A           | 1,5            | 156,8           | 230,5           | 221,7                                   | 235,3           |
| Mezcla durante 1 h a 50 °C |                |                 |                 |   |                 |
| Total                      | ---            | 400,00          | 400,00          | 400,00                                  | 400,00          |

## ES 2 719 329 T3

Concentrado de base:

El detergente es un detergente de sulfonato de calcio sobrealcalinizado.

El agente antiespumante es un agente antiespumante de silicona.

El depresor del punto de fluidez es un depresor del punto de fluidez de polimetacrilato.

5 El dispersante es anhídrido poliisobutilensuccínico-poliamina.

El antioxidante es una difenilamina octilada / butilada.

El aditivo antidesgaste es ZDDP.

La amina A es n-butil-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-amina.

La amina B es 7,8,9-trimetil-decan-1-amina.

10 La amina C es di(2-etilhexil)amina.

La amina D es tributilamina.

El aceite de base A es un aceite de base de alta viscosidad.

El aceite de base B es un aceite de base de baja viscosidad.

15 Las diversas propiedades físicas de las composiciones lubricantes de los Ejemplos 1-4 se establecen en la siguiente Tabla 2.

TABLA 2

|  | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo 3 (Ejemplo de referencia) | Ejemplo 4 |
|--|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| KV40 (cSt) ASTM D 445  | 225,3     | 187,4     | 152,0                             | 153,2     |
| KV100 (cSt) ASTM D 445   | 19,9      | 18,2      | 16,3                              | 16,6      |
| Grado de viscosidad de aceite de motor SAE (SAE 50 = 16,3 ≤ KV100 < 21,9 cSt) SAE J300 | 50,0      | 50,0      | 50,0                              | 50,0      |
| TBN (mg de KOH/g) ASTM D 2896  | 70,6      | 70,9      | 69,3                              | 69,2      |
| Aporte a la relación de TBN de la amina (%)  | 47        | 47        | 48                                | 48        |
| Aporte al TBN de la amina (mg de KOH/g) ASTM D 2896                                    | 33,0      | 33,0      | 33,0                              | 33,0      |
| TBN (mg de KOH/g) ASTM D 4739  | 64,5      | 66,3      | 66,5                              | 65,0      |
| TAN (mg de KOH/g) ASTM D 664   | 3,0       | 2,5       | 2,2                               | 2,4       |

## ES 2 719 329 T3

|  |                                      |                                      |                                      |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Ceniza sulfatada (%)<br>ASTM D 874                                       | 4,3                                  | 4,3                                  | -                                    | -                                    |
| Tiempo de inducción<br>de la oxidación de<br>DSC (210 °C) ASTM D<br>6186 | 29,0                                 | 1,6                                  | 5,4                                  | 2,9                                  |
| Ensayo de coquizador<br>de panel (320 °C, 3<br>horas) FTM 3462           | 30,1                                 | 29,0                                 | 32,2                                 | 32,2                                 |
| Solubilidad (después<br>de almacenamiento a<br>60 °C durante 90 días)    | Homogéneo y no se<br>separa en fases |

5 Haciendo referencia ahora a la tabla 2, los Ejemplos 1-4, que incluyen la amina, dan menores niveles de ceniza sulfatada. Además, los Ejemplos 1-4 exhiben una excelente solubilidad y no se separan en fases y/o dan un precipitado después del almacenamiento.

10 Se ha de entender que las reivindicaciones anexas no están limitadas para expresar compuestos, composiciones o métodos particulares descritos en la descripción detallada que pueden variar entre realizaciones particulares que entran dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Con respecto a cualquier grupo de Markush utilizado en la presente para describir características o aspectos particulares de diversas realizaciones, se ha de apreciar que se pueden obtener resultados diferentes, especiales y/o inesperados de cada miembro del respectivo grupo de Markush independiente de todos los otros miembros de Markush. Cada miembro de un grupo de Markush se puede utilizar individualmente y/o en combinación y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

15 También se ha de entender que cualquier intervalo y subintervalo utilizado para describir diversas realizaciones de la presente invención entran independiente y colectivamente dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y se ha de entender que describen y contemplan todos los intervalos, incluyendo los valores enteros y/o fraccionarios dentro, incluso si tales valores no se escriben allí expresamente. Un experto en la técnica reconocerá fácilmente que los intervalos y subintervalos enumerados describen de modo suficiente y permiten diversas realizaciones de la presente invención y tales intervalos y subintervalos se pueden seguir delineando en mitades, tercios, cuartos, quintos relevantes, etc. Sólo como un ejemplo, un intervalo “de 0,1 a 0,9” se puede seguir delineando en un tercio inferior, es decir, de 0,1 a 0,3, un tercio medio, es decir, de 0,4 a 0,6 y un tercio superior, es decir, de 0,7 a 0,9, que individual y colectivamente están dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y pueden utilizarse individual y/o colectivamente y proporcionan un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

25 Además, respecto de la expresión que define o modifica un intervalo, como “al menos”, “mayor que”, “menor que”, “no más de”, y similares, se ha de entender que tal expresión incluye subintervalos y/o un límite superior o inferior. Como otro ejemplo, un intervalo de “al menos 10” incluye inherentemente un subintervalo que va de al menos 10 a 35, un subintervalo que va de al menos 10 a 25, un subintervalo de 25 a 35, etcétera y cada subintervalo se puede utilizar individual y/o colectivamente y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Finalmente, se puede utilizar un número individual dentro de un intervalo descrito y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, un intervalo “de 1 a 9” incluye varios números enteros individuales, como 3, así como números individuales que incluyen una coma decimal (o fracción), como 4,1, que se puede utilizar y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición lubricante para un motor de combustión interna encendido por compresión, en donde dicha composición lubricante comprende:

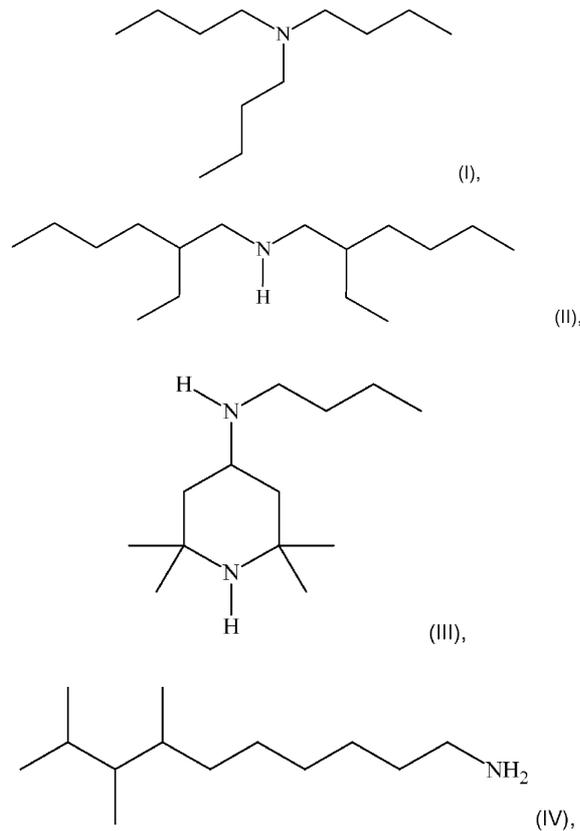
5 (i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene un TBN de 275 a 600 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896 y la amina está presente en la composición lubricante en una cantidad del 1 al 45% en peso en base al peso total de la composición lubricante, y

(ii) un detergente que se incluye en la composición lubricante en una cantidad del 0,1 al 35% en peso en base al peso total de la composición lubricante, seleccionado de sulfonatos de metal, fenatos, salicilatos, carboxilatos, tiofosfonatos y combinaciones de los mismos,

10 en donde el TBN de dicha composición lubricante va de 20 a 130 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896; y en donde el aporte al TBN de dicha amina al TBN de dicha composición lubricante es superior al 30%.

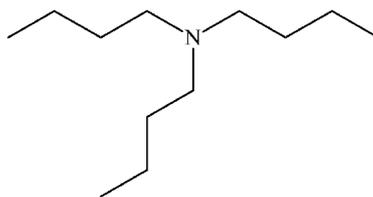
15 2. Una composición lubricante según la reivindicación 1, en donde un aporte al TBN de dicha amina a dicho TBN de dicha composición lubricante es mayor que un aporte al TBN de dicho detergente a dicho TBN de dicha composición lubricante.

3. Una composición lubricante según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha amina se selecciona de:

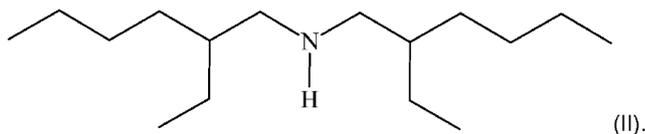


y combinaciones de los mismos.

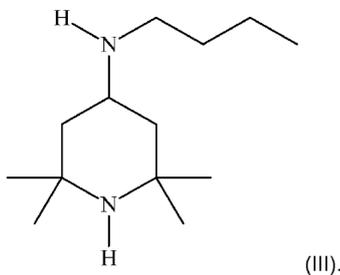
20 4. Una composición lubricante según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha amina tiene la siguiente estructura:



5. Una composición lubricante según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha amina tiene la siguiente estructura:

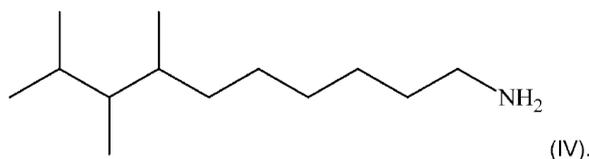


6. Una composición lubricante según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha amina tiene la siguiente estructura:



5

7. Una composición lubricante según la reivindicación 1 ó 2, en donde dicha amina tiene la siguiente estructura:



8. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho detergente comprende un metal sobrealcalinizado.

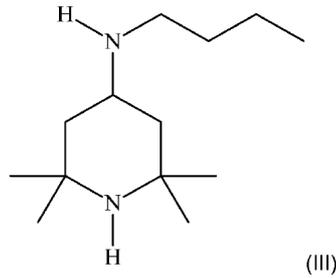
10 9. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que también comprende una anhídrido poliisobutilensuccínico-poliamina y/o una polialquenilsuccinimida-poliamina, donde dicha anhídrido poliisobutilensuccínico-poliamina y/o una polialquenilsuccinimida-poliamina tiene peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) de 200 a 3000 g/mol.

15 10. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que también comprende un aceite de base seleccionado de aceite del grupo I del American Petroleum Institute (API), aceite del grupo II de API, aceite del grupo III de API, aceite del grupo IV de API, aceite del grupo V de API y combinaciones de los mismos.

11. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene un valor de ceniza sulfatada de menos de 45.000 ppm cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D874.

20 12. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha composición lubricante comprende:

(i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene la siguiente estructura:



(ii) un detergente que comprende un sulfonato de metal, y

(iii) una polibutenil anhídrido succínico poliamina.

5 13. Una composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición lubricante es una composición lubricante para cilindro marino que comprende:

(i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene un número básico total ("TBN") de 275 a 600 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896 y la amina está presente en la composición lubricante en una cantidad del 1 al 45% en peso en base al peso total de la composición lubricante,

10 (ii) un detergente que se incluye en la composición lubricante en una cantidad del 0,1 al 35% en peso en base al peso total de la composición lubricante, seleccionado de sulfonatos de metal, fenatos, salicilatos, carboxilatos, tiofosfonatos y combinaciones de los mismos, opcionalmente,

(iii) una anhídrido polialquenilsuccínico-poliamina, y

(iv) un aceite de base seleccionado del aceite grupo I del American Petroleum Institute (API), aceite de grupo II de API, aceite de grupo III de API, aceite de grupo IV de API, aceite de grupo V de API y combinaciones de los mismos,

15 en donde el TBN de dicha composición lubricante va de 20 a 130 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896; y en donde el aporte al TBN de dicha amina a dicho TBN de dicha composición lubricante es superior al 30%.

14. Un método de lubricación de un motor de combustión interna con la composición lubricante según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:

20 (A) inyectar un combustible y la composición lubricante en el cilindro para formar una mezcla, donde dicha composición lubricante comprende:

(i) una amina como un aditivo de combustible sin cenizas que tiene un TBN de 275 a 600 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896 y la amina está presente en la composición lubricante en una cantidad del 1 al 45% en peso en base al peso total de la composición lubricante, y

25 (ii) un detergente que se incluye en la composición lubricante en una cantidad del 0,1 al 35% en peso en base al peso total de la composición lubricante, seleccionado de sulfonatos de metal, fenatos, salicilatos y combinaciones de los mismos,

en donde el TBN de dicha composición lubricante es de 20 a 130 mg de KOH/g cuando se ensaya de acuerdo con la norma ASTM D2896; y

30 en donde el aporte al TBN de dicha amina a dicha TBN de dicha composición lubricante es superior al 30%;

(B) quemar la mezcla que comprenden el combustible y la composición lubricante por medio de encendido por compresión.