

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 759**

51 Int. Cl.:

C10M 101/02 (2006.01)
C10N 20/02 (2006.01)
C10N 20/00 (2006.01)
C10N 30/00 (2006.01)
C10N 30/02 (2006.01)
C10N 30/10 (2006.01)
C10N 40/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2018 PCT/FR2018/052780**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019 WO19092379**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2018 E 18875007 (9)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3707226**

54 Título: **Composición lubricante para engranajes**

30 Prioridad:

09.11.2017 FR 1760558

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2024

73 Titular/es:

**TOTALENERGIES ONETECH (100.0%)
La Défense 6 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

PLANCQ, LOUIS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 983 759 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 para engranajes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al uso de una composición como lubricante para engranajes. Dichas composiciones lubricantes están clasificadas como biodegradables, no presentan bioacumulación en los organismos y no presentan ninguna toxicidad para el medio ambiente, más particularmente el medio acuático.

La presente invención también se refiere a composiciones lubricantes para engranajes.

Contexto técnico de la invención

10 Desde diciembre de 2013, la normativa americana se ha modificado y exige, en particular, que todos los barcos que navegan en aguas americanas utilicen productos EAL (Environmental Acceptable Lubricant, es decir, lubricantes respetuosos con el medio ambiente), y desde 1992 en Europa, una etiqueta Ecolabel permite identificar los productos respetuosos con el medio ambiente en el ámbito de los lubricantes. Los componentes de estos productos pueden tomarse de la lista LuSC (clasificación de sustancias lubricantes) y cumplen con los estrictos requisitos de biodegradabilidad, bioacumulación y toxicidad acuática. Los lubricantes con etiqueta ecológica se consideran
15 lubricantes que cumplen con las especificaciones medioambientales de los lubricantes EAL.

Estos lubricantes Ecolabel o EAL se utilizan en equipos que pueden tener superficies de contacto y/o contactos con un usuario, con aire y/o con agua. Esto se aplica en particular a las composiciones lubricantes para engranajes que pueden estar en contacto directo con agua y/o aire y/o con un individuo y/o en cualquier otro contacto que requiera productos biodegradables y no tóxicos.

20 El documento US 2007/0135663 describe un aceite base que comprende al menos un 90 % en peso de hidrocarburos saturados ramificados de tipo parafínico y nafténico.

El documento WO2008/152200 describe un proceso para fabricar hidrocarburos saturados ramificados a partir de una alimentación de origen biológico.

25 El documento US 2017/0009144 describe una composición que comprende 40-50 % en peso de parafinas C14 y 35-45 % en peso de parafinas C15.

Estos tres documentos US 2007/0135663, WO2008/152200 y US 2017/0009144 no describen el uso como lubricante para engranajes del aceite base ni de los aditivos definidos en la presente invención.

30 El documento US 2017/0121630 describe un fluido hidráulico que comprende un aceite base obtenido a partir de terpenos. El aceite base descrito en este documento se obtiene a partir de la hidrogenación parcial de terpenos, y también incluye alfa-olefinas. Por tanto, este documento no describe un aceite hidrocarbonado que contenga al menos un 90 % en peso de isoparafinas.

Además, las composiciones lubricantes para engranajes de uso industrial o marino deben cumplir especificaciones muy específicas en términos de rendimiento, particularmente en términos de estabilidad a la oxidación.

35 El documento US 2012/053098 A1 describe composiciones lubricantes biodegradables para engranajes que son oxidativamente estables y que comprenden un aceite base éster.

Existe por tanto interés en proporcionar composiciones lubricantes clasificadas como biodegradables y que cumplan todos los ensayos específicos de las composiciones lubricantes para engranajes.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante que tenga una estabilidad a la oxidación mejorada.

40 **Compendio de la invención**

Estos objetivos se consiguen gracias a una nueva composición lubricante para engranajes.

La presente invención está definida en y por las reivindicaciones adjuntas.

La invención se refiere al uso de una composición como lubricante para engranajes, comprendiendo dicha composición:

- 45 - al menos un 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre 0 y 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y

ES 2 983 759 T3

- al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosión, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los aditivos antioxidantes seleccionados a partir de antioxidantes fenólicos, y mezclas de los mismos, en los que el aceite hidrocarbonado tiene una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt.

5

Según una realización, la composición comprende:

- del 97 al 99,95 % en peso, preferiblemente del 97,5 al 99,9 % en peso, preferiblemente del 98 al 99,5 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de aceite hidrocarbonado, y
- del 0,05 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 2,5 % en peso, preferiblemente del 0,5 al 2 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosivos, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes y mezclas de los mismos.

10

Según una realización de la invención, los aditivos antidesgaste se eligen entre los tiofosfatos de triarilo, carbamatos y tiocarbamatos, y/o los aditivos de extrema presión se eligen entre los aditivos de fósforo o fósforo sin cenizas, tales como fosfatos, fosforotionatos, fosfonatos, ditiofosfatos y los tiofosfatos tales como los dialquilditiofosfatos, y/o los aditivos anticorrosivos se eligen entre los compuestos de N-acilsarcosina, y/o los aditivos desactivadores de metales se eligen entre el tolutriazol, los derivados de tolutriazol o los dimercaptotiadiazoles, y/o los aditivos antiespumantes se eligen entre los compuestos de silicona y/o los aditivos antioxidantes se eligen entre los aditivos antioxidantes fenólicos y sus mezclas.

15

Según una realización de la invención, dicho al menos un aditivo es un antioxidante fenólico, elegido preferiblemente entre compuestos que comprenden un grupo fenol del cual al menos un carbono vecinal del carbono que lleva la función alcohol está sustituido por al menos un grupo alquilo C₁-C₁₀, preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₆, preferiblemente un grupo alquilo C₄, preferiblemente por el grupo ter-butilo.

20

Según una realización, la composición comprende al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición, de al menos un aditivo elegido entre:

25

- aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
- aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas tales como fosfatos, fosforotionatos, fosfonatos, ditiofosfatos y tiofosfatos tales como dialquilditiofosfatos,
- aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
- y sus mezclas.

30

Según una realización de la invención, el aceite hidrocarbonado se elige entre las isoparafinas no cíclicas que comprenden de 14 a 18 átomos de carbono.

Según una realización de la invención, el aceite hidrocarbonado comprende:

- un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, preferiblemente entre el 95 y el 100 % y preferiblemente entre el 98 % y el 100 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y/o
- un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 95 %, preferiblemente superior o igual al 98 % y preferiblemente 100 %, y/o
- un contenido en peso de parafinas normales inferior o igual a 10, preferiblemente inferior o igual a 5 % y preferiblemente inferior o igual a 2 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado; y/o
- un contenido en peso de compuestos nafténicos inferior o igual al 1 %, preferiblemente inferior o igual al 0,5 % y preferiblemente inferior o igual a 100 ppm con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado; y/o
- un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 500 ppm, preferiblemente inferior o igual a 300 ppm, preferiblemente inferior o igual a 100 ppm, más preferiblemente inferior o igual a 50 ppm y ventajosamente inferior o igual a 20 ppm, en relación con el peso total del aceite hidrocarbonado.

35

40

45

Según una realización de la invención, el aceite hidrocarbonado presenta:

- un intervalo de destilación que varía de 230 a 340 °C, preferiblemente de 235 a 330 °C y más preferiblemente de 240 a 325 °C, incluso más preferiblemente de 290 °C a 325 °C, medido según la norma ASTM D86; y/o

ES 2 983 759 T3

- una biodegradabilidad después de 28 días de al menos el 60 %, preferiblemente al menos el 70 %, preferiblemente al menos el 75 % e incluso más preferiblemente al menos el 80 % medida según la norma OCDE 306; y/o
 - un punto de inflamación superior o igual a 110 °C según la norma EN ISO 2719: y/o
 - una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 4,5 cSt y preferiblemente inferior o igual a 4 cSt.
- 5 Según una realización de la invención, el aceite hidrocarbonado tiene un rango de destilación que oscila entre 290 °C y 325 °C, medido según la norma ASTM D86 y una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt.
- Según una realización de la invención, el aceite hidrocarbonado se obtiene mediante un proceso de hidrogenación catalítica a una temperatura de 80 a 180 °C y a una presión de 50 a 160 bares a partir de una carga desoxigenada de origen biológico y/o isomerizada.
- 10 Según una realización de la invención, la composición comprende:
- del 97 al 99,9 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende al menos un 98 % en peso de isoparafinas, menos de un 2 % en peso de parafinas normales y un contenido en carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, teniendo dicho aceite hidrocarbonado una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt,
- 15 - del 0,1 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:
- aditivos antidesgaste seleccionados entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas como los fosfatos, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos como los dialquilditiofosfatos,
- 20 ◦ aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
- los antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos,
 - y sus mezclas.
- 25 Según una realización de la invención, la temperatura de uso de la composición oscila entre 50 y 400 °C, preferiblemente entre 100 y 300 °C.
- La presente invención también se refiere a una composición lubricante para engranajes que comprende:
- al menos un 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual
- 30 al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosión, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los aditivos antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos,
- 35 entendiéndose que si dicho aditivo es un antioxidante fenólico entonces dicho antioxidante fenólico está presente en una cantidad de al menos 0,015 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, en la que el aceite hidrocarbonado tiene una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt.
- 40 Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende al menos un 0,1 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosión, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los aditivos antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos
- Según una realización de la invención, el aditivo de la composición lubricante es tal como se define en el marco del uso según la invención y/o el aceite hidrocarbonado es tal como se define en el marco del uso según la invención.
- 45 La composición lubricante según la invención proporciona una composición clasificada como no irritante y biodegradable.
- La composición lubricante según la invención permite en particular obtener composiciones lubricantes para engranajes particularmente eficaces.

La composición lubricante según la invención tiene una estabilidad a la oxidación mejorada en comparación con las composiciones para engranajes utilizadas actualmente. Así, la composición lubricante según la invención puede contener una cantidad reducida de aditivos antioxidantes o incluso ningún aditivo antioxidante.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención se define en y por las reivindicaciones adjuntas.

La invención se refiere en primer lugar al uso de una composición como lubricante para engranajes, comprendiendo dicha composición:

- 10 - al menos un 97 % en peso de al menos un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- al menos un 0,01 % en peso de al menos un aditivo elegido entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes y mezclas de los mismos,
- 15 con respecto al peso total de la composición lubricante.

Como nota preliminar, cabe señalar que, en la siguiente descripción y reivindicaciones, debe entenderse que la expresión "comprendido/comprendida entre" incluye los límites mencionados.

Composición lubricante:

Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende:

- 20 - del 97 al 99,99 % en peso, preferiblemente del 97 al 99,95 % en peso, preferiblemente del 97,5 al 99,9 % en peso, más preferiblemente del 98 al 99,5 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de aceite hidrocarbonado, y
- 25 - del 0,01 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,05 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 2,5 % en peso, más preferiblemente del 0,5 al 2 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes elegidos entre antioxidantes fenólicos, y sus mezclas.

Según una realización de la invención, la composición lubricante consiste esencialmente en:

- 30 - del 97 al 99,99 % en peso, preferiblemente del 97 al 99,95 % en peso, preferiblemente del 97,5 al 99,9 % en peso, más preferiblemente del 98 al 99,5 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de aceite hidrocarbonado, y
- 35 - del 0,01 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,05 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 2,5 % en peso, más preferiblemente del 0,5 al 2 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes elegidos entre antioxidantes fenólicos, y sus mezclas.

40 Preferiblemente, la composición lubricante cumple con los criterios del Reglamento CEE n.º 66/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 25 de noviembre de 2009. Este reglamento permite establecer la etiqueta ecológica de la Unión Europea. El marco de certificación de Etiqueta Ecológica de la Unión Europea para Lubricantes (número de identificación EC 511 revisión 4 del 04/07/2016) detalla los criterios para Lubricantes. Las sustancias y mezclas sujetas a limitación o exclusión se definen en este sistema de referencia. Se especifican requisitos adicionales para la toxicidad acuática (métodos OCDE 201 para algas, OCDE 202 para dafnia, OCDE 203 para peces). Los criterios de biodegradabilidad y potencial de bioacumulación se definen en esta misma norma.

Aceite hidrocarbonado:

45 La composición lubricante utilizada en la presente invención comprende un contenido de aceite hidrocarbonado superior o igual al 97 % en peso, preferiblemente comprendido entre el 97 y el 99,95 % en peso, preferiblemente entre el 97,5 y el 99,9 % en peso, más preferiblemente entre el 98 y el 99,5 % en peso con respecto al peso total de la composición.

50 El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante utilizada en la invención comprende preferiblemente un contenido en peso de compuestos isoparafínicos superior o igual al 90 %, preferiblemente superior o igual al 95 % y ventajosamente superior o igual al 98 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado.

Según una realización, los compuestos isoparafínicos presentes en el aceite hidrocarbonado utilizado según la invención contienen de 12 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 13 a 19 átomos de carbono, más preferiblemente de 14 a 18 átomos de carbono.

5 Según una realización de la invención, los compuestos isoparafínicos presentes en el aceite hidrocarbonado utilizado según la invención tienen una masa molar que oscila entre 170 y 285 g/mol, preferiblemente entre 180 y 270 g/mol, incluso más preferiblemente entre 195 a 260 g/mol.

El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante utilizada según la invención comprende preferiblemente un contenido en peso de parafinas normales inferior o igual al 10 %, preferiblemente inferior o igual al 5 % y ventajosamente inferior o igual al 2 %.

10 El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención comprende ventajosamente una mayoría de isoparafinas y una minoría de parafinas normales. Ventajosamente, estas isoparafinas son isoparafinas no cíclicas. Preferiblemente, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante tiene una relación másica de isoparafinas con respecto a parafinas normales de al menos 12:1, preferiblemente de al menos 15:1 y más preferiblemente de al menos 20:1. Aún más ventajosamente, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante utilizada según la invención no
15 contiene parafinas normales.

Según una realización, el aceite hidrocarbonado utilizado según la invención comprende preferiblemente un contenido en peso de isoparafinas que va del 90 al 100 % y un contenido en peso de parafinas normales que va del 0 al 10 %, preferiblemente del 95 al 100 % de isoparafinas y del 0 al 5 % de parafinas normales y más preferiblemente del 98 % al 100 % de isoparafinas y del 0 al 2 % de parafinas normales.

20 Según una realización, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante utilizada según la invención comprende preferiblemente un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 % y un contenido en parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 %, preferiblemente entre el 95 y el 100 % de isoparafinas elegidas entre los alcanos que comprenden de 12 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 13 a 19 átomos de carbono, más preferiblemente de 14 a 18 átomos de carbono.

25 Según una realización, el aceite hidrocarbonado utilizado según la invención comprende:

- isoparafinas que tienen 15 átomos de carbono e isoparafinas que tienen 16 átomos de carbono en una cantidad combinada que varía del 80 al 98 % en peso, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, o
- isoparafinas que tienen 16 átomos de carbono, isoparafinas que tienen 17 átomos de carbono e isoparafinas que
30 tienen 18 átomos de carbono en una cantidad combinada que varía del 80 al 98 % en peso, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, o
- isoparafinas que tienen 17 átomos de carbono e isoparafinas que tienen 18 átomos de carbono en una cantidad combinada que varía del 80 al 98 % en peso, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado.

35 Según una realización preferida de la invención, el aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante comprende isoparafinas que tienen 17 átomos de carbono e isoparafinas que tienen 18 átomos de carbono en una cantidad combinada que varía del 80 al 98 % en peso, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado.

El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención comprende preferiblemente un contenido en peso de compuestos nafténicos inferior o igual al 3 %, preferiblemente inferior o igual al 1 %, más preferiblemente inferior o igual al 0,5 % e incluso más preferiblemente inferior o igual a 100 ppm.

40 Según otra realización preferida, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante utilizada según la invención comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido en peso de naftenos inferior o igual al 1 %. Preferiblemente, el aceite hidrocarbonado comprende un contenido en peso que oscila entre el 95 y el 100 % en isoparafinas, entre el 0 y el 5 % en parafinas normales y un contenido en peso en naftenos inferior o igual al 0,5 %. Más preferiblemente
45 comprende un contenido en peso que oscila entre un 98 % y un 100 % de isoparafinas, entre un 0 y un 2 % de parafinas normales y un contenido en peso de naftenos inferior o igual a 100 ppm.

Ventajosamente, el aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante utilizada según la invención está exento de compuestos aromáticos. Por exento se entiende un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 500 ppm, preferiblemente inferior o igual a 300 ppm, preferiblemente inferior o igual a 100 ppm, más preferiblemente inferior o igual a 50 ppm y ventajosamente inferior a o igual a 20 ppm medido por ejemplo mediante
50 espectrometría UV.

El contenido en peso de isoparafinas, parafinas normales, naftenos y/o aromáticos del aceite hidrocarbonado se puede determinar según métodos bien conocidos por los expertos en la técnica. Pueden mencionarse, a modo de ejemplo no limitativo, un método de cromatografía de gases.

Según otra realización preferida, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 %, un contenido en peso de naftenos inferior o igual a 1 % y un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 500 ppm. Preferiblemente el aceite hidrocarbonado comprende un contenido en peso que varía del 95 al 100 % de isoparafinas, del 0 al 5 % de parafinas normales, un contenido en peso de naftenos inferior o igual al 0,5 % y un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior al o igual a 300 ppm, preferiblemente inferior a 100 ppm, preferiblemente inferior a 50 ppm y ventajosamente inferior a 20 ppm. Preferiblemente también el aceite hidrocarbonado comprende un contenido en peso que varía del 95 al 100 % de isoparafinas, del 0 al 5 % de parafinas normales y un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 100 ppm. Más preferiblemente comprende un contenido en peso que oscila entre el 98 % y el 100 % de isoparafinas, entre el 0 y el 2 % de parafinas normales, un contenido en peso de naftenos inferior o igual a 100 ppm y un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior a o igual a 100 ppm.

El aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante según la invención también tiene preferiblemente un contenido en peso extremadamente bajo de compuestos de azufre, típicamente inferior o igual a 5 ppm, preferiblemente inferior o igual a 3 ppm y más preferiblemente inferior o igual a 0,5 ppm a un nivel demasiado bajo para ser detectado utilizando analizadores convencionales de bajo contenido de azufre.

El aceite hidrocarbonado usado en la composición lubricante según la invención también tiene preferiblemente un punto de inflamación superior o igual a 110 °C, preferiblemente superior o igual a 120 °C y más preferiblemente superior o igual a 140 °C según la norma EN ISO 2719. Un alto punto de inflamación, normalmente superior a 110 °C, permite, entre otras cosas, superar los problemas de seguridad durante el almacenamiento y el transporte evitando una inflamabilidad excesivamente sensible del aceite hidrocarbonado.

El aceite hidrocarbonado también tiene preferiblemente una presión de vapor a 20 °C inferior o igual a 0,01 kPa.

Según una realización, el aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante según la invención también tiene preferiblemente un punto de inflamación superior o igual a 110 °C según la norma EN ISO 2719 y una presión de vapor a 20 °C inferior o igual a 0,01 kPa. Preferiblemente, el aceite hidrocarbonado tiene un punto de inflamación superior o igual a 120 °C y una presión de vapor a 20 °C inferior o igual a 0,01 kPa. Más preferiblemente, tiene un punto de inflamación superior o igual a 140 °C y una presión de vapor a 20 °C inferior o igual a 0,01 kPa.

El aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante según la invención tiene temperaturas de ebullición, un punto de inflamación y una presión de vapor que permiten superar los problemas de inflamabilidad, de olor y de volatilidad.

El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención tiene una viscosidad cinemática a 40°C inferior o igual a 5 cSt, preferiblemente inferior o igual a 4,5 cSt y más preferiblemente inferior o igual a 4 cSt según la norma EN ISO 3104.

Proceso de obtención de aceite hidrocarbonado:

Tales composiciones de aceite hidrocarbonado se pueden obtener como sigue. El aceite hidrocarbonado según la invención es una fracción hidrocarbonada que resulta de la conversión de biomasa.

Por conversión de biomasa se entiende una fracción hidrocarbonada producida a partir de materias primas de origen biológico.

Preferiblemente, la fracción hidrocarbonada de origen biológico se obtiene mediante un proceso que comprende las etapas de hidrodeshidrogenación (HDO) e isomerización (ISO). La etapa de hidrodeshidrogenación (HDO) conduce a la descomposición de las estructuras de ésteres biológicos o constituyentes de triglicéridos, a la eliminación de compuestos de oxígeno, fósforo y azufre y a la hidrogenación de enlaces olefínicos. A continuación se isomeriza el producto resultante de la reacción de hidrodeshidrogenación. Preferiblemente, una etapa de fraccionamiento puede seguir a las etapas de hidrodeshidrogenación e isomerización. Ventajosamente, las fracciones de interés se someten luego a etapas de hidrotretamiento y luego de destilación para obtener las especificaciones del aceite hidrocarbonado deseado según la invención.

Este proceso HDO/ISO se realiza sobre una carga biológica en bruto, también llamada biomasa o materia prima de origen biológico, seleccionada del grupo formado por aceites vegetales, grasas animales, aceites de pescado y sus mezclas. Materias primas de origen biológico adecuadas son, por ejemplo, aceite de colza, aceite de canola, aceite de tallo, aceite de girasol, aceite de soja, aceite de cáñamo, aceite de oliva, aceite de linaza, aceite de mostaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de ricino, aceite de coco, grasas animales como el sebo, mantecas alimentarias recicladas, materias primas genéticamente modificadas y materias primas biológicas producidas a partir de microorganismos como algas y bacterias. Como materias primas también pueden servir productos de condensación, ésteres u otros derivados obtenidos a partir de materias biológicas en bruto.

55

Preferiblemente, la materia prima de origen biológico es un éster o un derivado de triglicérido. Este material se somete primero a una etapa de hidrodeshidrogenación (HDO) para descomponer la estructura de los ésteres o triglicéridos constituyentes y eliminar los compuestos oxigenados, fósforo y azufre concomitantemente con la hidrogenación de los enlaces olefinicos. A esta etapa de hidrodeshidrogenación (HDO) de la materia prima de origen biológico le sigue una isomerización del producto así obtenido que conduce a la ramificación de la cadena hidrocarbonada y a una mejora de las propiedades de la parafina a baja temperatura.

Durante la etapa de HDO, el hidrógeno y la materia prima de origen biológico se hacen pasar por un lecho de hidrodeshidrogenación catalítica de forma simultánea, en el mismo sentido o a contracorriente. Durante la etapa HDO, la presión y la temperatura están respectivamente entre 20 y 150 bares y entre 200 y 500 °C. En esta etapa se utilizan catalizadores de hidrodeshidrogenación convencionales y conocidos. Opcionalmente, la materia prima de origen biológico puede someterse, antes de la etapa HDO, a una prehidrogenación en condiciones suaves para evitar reacciones secundarias de dobles enlaces.

El producto resultante de la reacción de hidrodeshidrogenación se somete luego a una etapa de isomerización (ISO) donde el hidrógeno y dicho producto, y opcionalmente una mezcla de n-parafinas, se hacen pasar sobre lechos de isomerización catalítica simultáneamente, en la misma dirección o a contracorriente. Durante la etapa ISO, la presión y la temperatura están respectivamente entre 20 y 150 bares y entre 200 y 500 °C. En esta etapa se utilizan catalizadores de isomerización convencionales y conocidos.

También se pueden implementar procesos secundarios adicionales (como mezclas intermedias, captura u otros procesos similares).

El producto resultante de las etapas HDO/ISO se puede fraccionar opcionalmente para obtener las fracciones de interés.

En la literatura se describen varios procesos HDO/ISO. La demanda WO 2014/033762 describe un proceso que comprende una etapa de prehidrogenación, una etapa de hidrodeshidrogenación (HDO) y una etapa de isomerización realizadas a contracorriente. La solicitud de patente EP 1728844 describe un proceso para producir compuestos hidrocarbonados a partir de una mezcla de compuestos de origen vegetal y animal. Este proceso comprende una etapa de pretratamiento de la mezcla para eliminar contaminantes, como por ejemplo sales de metales alcalinos, seguida de una etapa de hidrodeshidrogenación (HDO) y una etapa de isomerización. La solicitud de patente EP 2084245 describe un proceso para producir una mezcla hidrocarbonada que puede usarse como gasóleo o en una composición de gasóleo mediante hidrodeshidrogenación de una mezcla de origen biológico que contiene ésteres de ácidos grasos mezclados opcionalmente con ácidos grasos libres, por ejemplo aceites vegetales tales como aceite de girasol, aceite de colza, aceite de canola, aceite de palma o aceite de pino, seguido de hidroisomerización sobre catalizadores específicos. La solicitud de patente EP 2368967 describe dicho proceso y el producto obtenido mediante este proceso. La demanda WO 2016/185046 describe un proceso para la obtención de un aceite hidrocarbonado utilizado según la invención, en el que el aceite hidrocarbonado se obtiene mediante un proceso de hidrogenación catalítica a una temperatura de 80 a 180 °C y a una presión de 50 a 160 bares de una carga desoxigenada e isomerizada de origen biológico.

Ventajosamente, la materia prima de origen biológico contiene menos de 15 ppm de azufre, preferiblemente menos de 8 ppm, preferiblemente menos de 5 ppm y más preferiblemente menos de 1 ppm según la norma EN ISO 20846. Idealmente, la materia prima de carga de base biológica original utilizada como carga no comprende azufre.

Antes de la etapa de hidrotratamiento, puede tener lugar una etapa de prefraccionamiento. Una fracción más estrecha a la entrada de la unidad de hidrogenación permite obtener una fracción estrecha a la salida de la unidad. De hecho, los puntos de ebullición de las fracciones prefraccionadas están comprendidos entre 220 y 330 °C, mientras que las fracciones que no han sido prefraccionadas suelen tener puntos de ebullición comprendidos entre 150 y 360 °C.

Luego se hidrogena la carga desoxigenada e isomerizada derivada del proceso HDO/ISO.

El hidrógeno utilizado en la unidad de hidrogenación suele ser hidrógeno altamente purificado. Por altamente purificado se entiende hidrógeno con una pureza, por ejemplo, superior al 99 %, aunque también se pueden utilizar otros grados.

La etapa de hidrogenación se lleva a cabo utilizando catalizadores. Los catalizadores de hidrogenación típicos pueden ser en masa o soportados y pueden comprender los siguientes metales: níquel, platino, paladio, renio, rodio, tungstato de níquel, níquel-molibdeno, molibdeno, cobalto-molibdeno. Los soportes pueden ser sílice, alúmina, sílice-alúmina o zeolitas.

Un catalizador preferido es un catalizador a base de níquel sobre un soporte de alúmina cuya superficie específica varía entre 100 y 200 m²/g de catalizador o un catalizador en masa a base de níquel. Las condiciones de hidrogenación suelen ser las siguientes:

- Presión: 50 a 160 bares, preferiblemente 80 a 150 bares y más preferiblemente 90 a 120 bares;
- Temperatura: 80 a 180 °C, preferiblemente 120 a 160 °C y más preferiblemente 150 a 160 °C;

ES 2 983 759 T3

- Velocidad de volumen por hora (VVH): 0,2 a 5 h⁻¹, preferiblemente 0,4 a 3 h⁻¹ y más preferiblemente 0,5 a 0,8 h⁻¹;
- Tasa de tratamiento de hidrógeno: adecuada para las condiciones mencionadas anteriormente y hasta 200 Nm³/toneladas de carga a tratar.

5 La temperatura en los reactores suele estar entre 150 y 160 °C con una presión de alrededor de 100 bares, mientras que la velocidad del volumen por hora es de alrededor de 0,6 h⁻¹ con una velocidad de tratamiento adaptada en función de la calidad de la carga a tratar y de los parámetros del primer reactor de hidrogenación.

La hidrogenación puede tener lugar en uno o más reactores en serie. Los reactores pueden incluir uno o más lechos catalíticos. Los lechos catalíticos son generalmente lechos catalíticos fijos.

10 El proceso de hidrogenación se lleva a cabo preferiblemente en dos o tres reactores, preferiblemente en tres reactores y más preferiblemente en tres reactores en serie.

El primer reactor permite capturar compuestos de azufre y la hidrogenación de esencialmente todos los compuestos insaturados y hasta aproximadamente el 90 % de los compuestos aromáticos. El producto derivado del primer reactor no contiene sustancialmente ningún compuesto de azufre. En la segunda etapa, es decir en el segundo reactor, continúa la hidrogenación de los aromáticos y por tanto se hidrogenan hasta el 99 % de los aromáticos.

15 La tercera etapa en el tercer reactor es una etapa de acabado que permite obtener contenidos aromáticos inferiores o iguales a 500 ppm, preferiblemente inferiores o iguales a 300 ppm, preferiblemente inferiores o iguales a 100 ppm, más preferiblemente inferiores o iguales a 50 ppm, e idealmente inferiores o iguales a 20 ppm incluso en el caso de productos con un punto de ebullición elevado, por ejemplo superior a 300 °C.

20 Es posible utilizar un reactor que tenga dos o tres o más lechos catalíticos. Los catalizadores pueden estar presentes en cantidades variables que pueden ser diferentes o esencialmente iguales en cada reactor; para tres reactores, las cantidades en peso pueden ser, por ejemplo, 0,05-0,5/0,10-0,70/0,25-0,85, preferiblemente 0,07-0,25/0,15-0,35/0,4-0,78 y más preferiblemente 0,10-0,20/0,20-0,32/0,48-0,70.

También es posible utilizar uno o dos reactores de hidrogenación en lugar de tres.

25 También es posible que el primer reactor esté compuesto por reactores gemelos implementados de forma alternativa. Este modo de funcionamiento permite en particular una carga y descarga más fácil de los catalizadores: cuando el primer reactor comprende primero el catalizador saturado (prácticamente todo el azufre queda capturado sobre y/o dentro del catalizador), este catalizador debe cambiarse con frecuencia.

También se puede utilizar un único reactor en el que se instalen dos, tres o más lechos de catalizador.

30 Puede ser necesario insertar cajas de enfriamiento rápido en el sistema de reciclaje o entre reactores para enfriar el efluente de un reactor a otro o de un lecho catalítico a otro para controlar las temperaturas y el equilibrio hidrotermal de cada reacción. Según una realización preferida, no existen intermediarios de enfriamiento o enfriamiento rápido.

35 Según una realización, el producto resultante del proceso y/o los gases separados se reciclan al menos parcialmente en el sistema de suministro de los reactores de hidrogenación. Esta dilución ayuda a mantener la exotermia de la reacción dentro de límites controlados, particularmente en la primera etapa. El reciclaje permite además el intercambio de calor antes de la reacción y también un mejor control de la temperatura.

40 El efluente de la unidad de hidrogenación contiene principalmente el producto hidrogenado e hidrógeno. Los separadores flash se utilizan para separar los efluentes en la fase gaseosa, principalmente hidrógeno residual, y la fase líquida, principalmente fracciones hidrocarbonadas hidrogenadas. El proceso se puede realizar utilizando tres separadores flash, uno a alta presión, otro a presión intermedia y otro a baja presión muy cercana a la presión atmosférica.

El hidrógeno gaseoso que se recoge en la parte superior de los separadores flash se puede reciclar en el sistema de alimentación de la unidad de hidrogenación o en diferentes niveles en las unidades de hidrogenación entre los reactores.

45 Según una realización, el producto final se separa a presión atmosférica. Luego alimenta directamente una unidad de fraccionamiento al vacío. Preferiblemente, el fraccionamiento se realizará a una presión comprendida entre 10 y 50 mbar y más preferiblemente alrededor de 30 mbar.

El fraccionamiento se puede llevar a cabo de tal manera que sea posible eliminar simultáneamente varios fluidos hidrocarbonados de la columna de fraccionamiento y se pueda predeterminedar su temperatura de ebullición.

50 Adaptando la carga a través de sus puntos de ebullición inicial y final, los reactores de hidrogenación, los separadores y la unidad de fraccionamiento pueden conectarse directamente sin necesidad de utilizar tanques intermedios. Esta continuidad entre hidrogenación y fraccionamiento permite una integración térmica optimizada asociada a una reducción del número de dispositivos y al ahorro energético.

El aceite hidrocarbonado usado en la composición lubricante de la invención es ventajosamente una fracción hidrocarbonada que tiene un intervalo de destilación ID (en °C) que varía de 230 °C a 340 °C, preferiblemente de 235 °C a 330 °C y más preferiblemente de 240 °C a 325 °C, incluso más preferiblemente de 290 a 325 °C, medido según la norma ASTM D86. Preferiblemente, la diferencia entre el punto de ebullición final y el punto de ebullición inicial es inferior o igual a 80 °C, preferiblemente inferior o igual a 70 °C, más preferiblemente inferior o igual a 60 °C y ventajosamente comprendido entre 40 y 50 °C. El aceite hidrocarbonado puede comprender una o más fracciones de intervalos de destilación comprendidas en los intervalos descritos anteriormente.

Ventajosamente, el aceite hidrocarbonado utilizado en la composición lubricante de la invención está completamente saturado. Preferiblemente, los componentes del aceite hidrocarbonado se eligen entre las isoparafinas que comprenden de 12 a 30 átomos de carbono, preferiblemente de 13 a 19 átomos de carbono y más preferiblemente de 14 a 18 átomos de carbono.

La composición lubricante según la invención comprende ventajosamente un contenido en peso de isohexadecano inferior o igual al 50 %.

El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención procede idealmente del tratamiento de materias primas de origen biológico. El carbono de un biomaterial procede de la fotosíntesis vegetal y por tanto del CO₂ atmosférico. La degradación (por degradación también se entiende la combustión/incineración al final de su vida) de estos materiales en CO₂ por lo tanto no contribuye al calentamiento porque no hay aumento del carbono emitido a la atmósfera. El equilibrio de CO₂ de los biomateriales es, por tanto, significativamente mejor y contribuye a reducir la huella de carbono de los productos obtenidos (sólo hay que tener en cuenta la energía necesaria para la fabricación). Por el contrario, un material de origen fósil también degradado en CO₂ contribuirá al aumento de los niveles de CO₂ y por tanto el calentamiento global. El aceite hidrocarbonado utilizado según la invención tendrá por tanto una huella de carbono mejor que la de los compuestos obtenidos de fuentes fósiles.

El término "biocarbono" indica que el carbono es de origen natural y proviene de un biomaterial, como se indica a continuación. El contenido de biocarbono y el contenido de biomateriales son expresiones que indican el mismo valor. Un material de origen renovable o biomaterial es un material orgánico en el que el carbono proviene del CO₂ recientemente fijado (a escala humana) por la fotosíntesis de la atmósfera. Un biomaterial (carbono 100 % de origen natural) presenta una relación isotópica ¹⁴C/¹²C superior a 10⁻¹², normalmente de aproximadamente 1,2 x 10⁻¹², mientras que un material fósil tiene una proporción cero. De hecho, el ¹⁴C isotópico se forma en la atmósfera y luego se integra mediante la fotosíntesis, en un plazo de unas pocas décadas como máximo. La vida media de ¹⁴C es 5730 años. Así, los materiales resultantes de la fotosíntesis, es decir, las plantas en general, necesariamente tienen un contenido máximo de isótopos de ¹⁴C.

La determinación del contenido de biomaterial o biocarbono se realiza según las normas ASTM D 6866-12, método B (ASTM D 6866-06) y ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04). La norma ASTM D 6866 se ocupa de la "determinación del contenido de sustancias biológicas de materiales naturales mediante análisis de espectrometría de masas de relación isotópica y radiocarbono", mientras que la norma ASTM D 7026 se ocupa "del muestreo y la presentación de resultados para la determinación del contenido de sustancias biológicas mediante análisis de isótopos de carbono". La segunda norma menciona la primera en su primer párrafo.

La primera norma describe un ensayo de medición de proporciones ¹⁴C/¹²C de una muestra y la compara con la relación ¹⁴C/¹²C de una muestra de referencia de origen 100 % renovable, para dar un porcentaje relativo de C de origen renovable en la muestra. La norma se basa en los mismos conceptos que la datación con ¹⁴C, pero sin aplicar las ecuaciones de datación. La relación así calculada se indica como "pMC" (porcentaje de carbono moderno). Si el material a analizar es una mezcla de biomateriales y materiales fósiles (sin isótopos radiactivos), el valor de pMC obtenido está directamente correlacionado con la cantidad de biomaterial presente en la muestra. El valor de referencia utilizado para la datación ¹⁴C es un valor de la década de 1950. Se seleccionó el año 1950 debido a la existencia de ensayos nucleares atmosféricos que introdujeron grandes cantidades de isótopos en la atmósfera después de esa fecha. La referencia de 1950 corresponde a un valor pMC de 100. Teniendo en cuenta los ensayos termonucleares, el valor actual que debe mantenerse es aproximadamente 107,5 (lo que corresponde a un factor de corrección de 0,93). La huella de carbono radiactivo de una planta actual es, por tanto, de 107,5. Por lo tanto, una huella de 54 pMC y 99 pMC corresponde a una cantidad de biomaterial en la muestra del 50 % y 93 % respectivamente.

El aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención tiene un contenido de biomaterial de al menos el 90 %. Este contenido es ventajosamente superior, en particular superior o igual al 95 %, preferiblemente superior o igual al 98 % y ventajosamente igual al 100 %.

Según una realización, la relación de isótopos ¹⁴C/¹²C del aceite hidrocarbonado utilizado en la invención está comprendida entre 1,15 y 1,2 x 10⁻¹².

Además de un contenido especialmente alto de biomateriales, el aceite hidrocarbonado de la composición lubricante según la invención presenta una biodegradabilidad especialmente buena. La biodegradación de una sustancia química orgánica se refiere a la reducción de la complejidad de los compuestos químicos a través de la actividad metabólica de los microorganismos. En condiciones aeróbicas, los microorganismos transforman sustancias orgánicas en dióxido

de carbono, agua y biomasa. El método OCDE 306 se utiliza para la evaluación de la biodegradabilidad de sustancias individuales en agua de mar. Según este método, el aceite hidrocarbonado tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, preferiblemente al menos del 70 %, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %.

5 El método OCDE 306 es el siguiente:

El método de botella cerrada implica disolver una cantidad predeterminada de la sustancia que va a probarse en un medio de control a una concentración tradicionalmente de 2 a 10 mg/l, utilizándose una o más concentraciones. La solución se mantiene en una botella llena y cerrada, protegida de la luz, a una temperatura constante en el intervalo de 15 a 20 °C. La degradación se controla mediante análisis de oxígeno durante un período de 28 días. Se utilizan 24 frascos (8 para la sustancia que va a probarse, 8 para el compuesto de referencia y 8 para los nutrientes). Todos los análisis se realizan en varias botellas. Se realizan al menos 4 determinaciones de oxígeno disuelto (día 0, 5, 15 y 20) mediante método químico o electroquímico.

Según una realización particular de la invención, el aceite hidrocarbonado comprende:

- 15 - un contenido en peso de isoparafinas que varía del 95 al 100 % y preferiblemente del 98 % al 100 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- un contenido en peso de parafinas normales inferior o igual al 5 % y preferiblemente inferior o igual al 2 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado; y
- un contenido en peso de compuestos nafténicos inferior o igual al 0,5 % y preferiblemente inferior o igual a 100 ppm con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado; y
- 20 - un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 300 ppm, preferiblemente inferior o igual a 100 ppm, más preferiblemente inferior o igual a 50 ppm y ventajosamente inferior o igual a 20 ppm, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado.

Según una realización particular de la invención, el aceite hidrocarbonado comprende:

- 25 - un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 98 % y el 100 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt, preferiblemente inferior o igual a 4,5 cSt y preferiblemente inferior o igual a 4 cSt

Aditivos:

30 La composición lubricante utilizada según la invención comprende al menos un 0,01 % en peso, preferiblemente de un 0,01 a un 3 %, preferiblemente de un 0,05 a un 3 % en peso, más preferiblemente de un 0,1 a un 2,5 % en peso, incluso más preferiblemente de un 0,5 a un 2 % en peso, de aditivo(s) elegido(s) entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes elegidos entre antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos, con respecto al peso total de la composición lubricante.

35 Para los fines de la presente invención, los aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes son diferentes del aceite hidrocarbonado definido anteriormente, más particularmente, dichos aditivos son compuestos que se distinguen del aceite hidrocarbonado, por ejemplo, por su naturaleza química.

40 Según una realización de la invención, el o los aditivos se elige(n) entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosivos, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes y sus mezclas, con respecto al peso total de la composición lubricante.

Preferiblemente, los aditivos que se pueden utilizar en las composiciones según la invención son aditivos de la lista LuSC (lista de clasificación de sustancias lubricantes) o aditivos que permiten obtener una fórmula biodegradable que responde a la norma Ecolabel o a las especificaciones americanas EAL.

45 Los aditivos antidesgaste y los aditivos de extrema presión protegen las superficies de la fricción formando una película protectora adsorbida sobre estas superficies. Existe una amplia variedad de aditivos antidesgaste. Preferiblemente, ciertos aditivos son tanto aditivos antidesgaste como aditivos de extrema presión.

50 Preferiblemente, para la composición lubricante según la invención, los aditivos antidesgaste y de extrema presión se eligen entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas tales como por ejemplo fosfatos, fosforotrioxidos, fosfonatos, ditiofosfatos y tiofosfatos tales como dialquilditiofosfatos.

Como aditivo antidesgaste también pueden mencionarse los tiofosfatos de triarilo, carbamatos y tiocarbamatos.

También preferiblemente, determinados aditivos son tanto aditivos antidesgaste como aditivos de extrema presión y anticorrosión. Entre estos aditivos, se pueden citar los fosfatos de amina que pueden utilizarse en la composición lubricante según la invención.

5 Entre los aditivos anticorrosivos utilizables en la composición lubricante según la invención, se pueden citar los compuestos de N-acilsarcosina.

Entre los aditivos desactivadores de metales pueden mencionarse el tolutriazol, los derivados del tolutriazol o los dimercaptotiadiazoles. El aditivo desactivador de metales permite en particular neutralizar los efectos catalíticos de metales como el cobre y el hierro.

10 Por "derivado de tolutriazol" se entiende un compuesto de tolutriazol sustituido, preferiblemente con uno o más grupos alquilo que comprenden opcionalmente uno o más heteroátomos.

Entre los aditivos antiespumantes utilizables en la composición lubricante según la invención, se pueden citar los compuestos de silicona y los compuestos de poliacrilato.

El aditivo antioxidante permite generalmente retrasar la degradación de la composición lubricante en servicio. Los aditivos antioxidantes actúan en particular como inhibidores de radicales libres o destructores de hidroperóxidos.

15 Los aditivos antioxidantes utilizados en la invención se eligen entre los antioxidantes fenólicos.

Los aditivos antioxidantes fenólicos pueden elegirse en particular entre los fenoles estéricamente impedidos, los ésteres fenólicos estéricamente impedidos y los fenoles estéricamente impedidos que comprenden un puente tioéter. Preferiblemente, los fenoles estéricamente impedidos se eligen entre compuestos que comprenden un grupo fenol del cual al menos un carbono vecinal del carbono que lleva la función alcohol está sustituido por al menos un grupo alquilo C₁-C₁₀, preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₆, preferiblemente un grupo alquilo C₄, preferiblemente por el grupo ter-butilo.

20

Según una realización preferida, la composición lubricante utilizada según la invención comprende como aditivos, al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosión, los aditivos desactivadores de metales y sus mezclas.

25 Según una realización preferida, la composición lubricante de la presente invención también puede comprender al menos un polímero adicional que mejora el índice de viscosidad. Como ejemplos de polímeros adicionales que mejoran el índice de viscosidad, se pueden citar los ésteres poliméricos, homopolímeros o copolímeros, hidrogenados o no, de estireno, butadieno e isopreno, los polimetacrilatos (PMA).

30 Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:

- aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o fósforo sin cenizas, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos,
 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
 - los antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos,
 - aditivos antiespumantes seleccionados entre compuestos de silicio y compuestos de poliacrilato, y mezclas de los mismos.
- 35

40 Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:

- aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o fósforo sin cenizas, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos,
 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
- 45

y sus mezclas.

Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende del 0,01 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:

- aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o fósforo sin cenizas, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos,
 - 5 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
 - aditivos antioxidantes fenólicos,
- y sus mezclas.

Según una realización de la invención, la composición lubricante comprende del 0,01 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:

- 10 - aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
- aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o fósforo sin cenizas, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos,
- aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
- 15 y sus mezclas.

Según una realización particular de la invención, la composición lubricante utilizada según la invención comprende como aditivos:

- del 0,05 al 1 % en peso de un aditivo antidesgaste del tipo fosfato de amina, y
- del 0,05 al 1 % en peso de un aditivo antioxidante fenólico,
- 20 con respecto al peso total de la composición lubricante.

Según esta realización, el fosfato de amina se elige entre alquifosfato de amina, donde el grupo alquilo tiene típicamente de 1 a 24 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 16 átomos de carbono, o incluso de 1 a 12 átomos de carbono.

- 25 Según esta realización, el antioxidante fenólico se elige preferiblemente entre los fenoles estéricamente impedidos seleccionados entre los compuestos que comprenden un grupo fenol del cual al menos un carbono vecinal del carbono que lleva la función alcohol está sustituido por al menos un grupo alquilo C₁-C₁₀, preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₆, preferiblemente un grupo alquilo C₄, preferiblemente por el grupo ter-butilo. Preferiblemente, el fenol se elige entre los compuestos fenólicos en los que los dos carbonos vecinos del carbono que lleva la función alcohol están sustituidos por al menos un grupo alquilo C₁-C₁₀, preferiblemente un grupo alquilo C₁-C₆, preferiblemente un grupo alquilo C₄,
- 30 preferiblemente por el grupo ter-butilo, y otro carbono del cual está sustituido por un grupo éster alquílico.

De manera particularmente ventajosa, la composición según la invención es biodegradable, no presenta bioacumulación en los organismos y no presenta toxicidad para el medio ambiente, más particularmente el medio acuático y responde a la etiqueta europea Ecolabel y a las especificaciones americanas EAL. Además, la composición según la invención supera los distintos ensayos característicos de las composiciones lubricantes para engranajes.

- 35 Según una realización particular de la invención, la composición lubricante comprende:
- del 97 al 99,99 % en peso de aceite hidrocarbonado que comprende al menos el 95 % en peso de isoparafinas, menos del 2 % en peso de parafinas normales y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonados, y
- del 0,01 al 3 % en peso de aditivo(s) antioxidante(s) fenólico(s),
- 40 con respecto al peso total de la composición lubricante.

Según una realización particular de la invención, la composición lubricante comprende:

- del 97 al 99,9 % en peso de aceite hidrocarbonado que comprende al menos el 95 % en peso de isoparafinas, menos del 2 % en peso de parafinas normales y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- 45 - del 0,1 al 3 % en peso de aditivo(s) de extrema presión,

con respecto al peso total de la composición lubricante.

Según una realización específica de la invención, la composición lubricante comprende:

- 5 - del 97 al 99,9 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende al menos un 98 % en peso de isoparafinas, menos de un 2 % en peso de parafinas normales y un contenido en carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, teniendo dicho aceite hidrocarbonado una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt,
- del 0,1 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:
 - 10 ◦ aditivos antidesgaste seleccionados entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas como los fosfatos, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos como los dialquilditiofosfatos,
 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
 - antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos,
 - 15 ◦ y sus mezclas.

Según una realización específica de la invención, la composición lubricante comprende:

- 20 - del 97 al 99,9 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende al menos un 98 % en peso de isoparafinas, menos de un 2 % en peso de parafinas normales y un contenido en carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, teniendo dicho aceite hidrocarbonado una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt,
- del 0,1 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:
 - aditivos antidesgaste seleccionados entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - 25 ◦ aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas como los fosfatos, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos como los dialquilditiofosfatos,
 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
 - y sus mezclas.

Preparación de la composición lubricante:

- 30 La composición lubricante utilizada según la invención se puede preparar según cualquier método bien conocido por los expertos en la técnica para formular una composición lubricante, por ejemplo simplemente mezclando los ingredientes, preferiblemente a temperatura ambiente.

Según otra realización, el aceite hidrocarbonado se calienta previamente antes de mezclarlo con los aditivos.

Uso de la composición lubricante:

- 35 La composición definida en la presente invención se utiliza como lubricante para engranajes, particularmente en los campos de la industria y la marina y en equipos que tienen engranajes que pueden estar en contacto con el medio ambiente (agua, aire, etc.) o un individuo.

Según una realización de la invención, la composición lubricante se utiliza en engranajes industriales, en particular en engranajes industriales en instalaciones marinas. Entre las instalaciones marinas pueden mencionarse los aerogeneradores marinos.

- 40 Según una realización de la invención, la composición lubricante se utiliza en engranajes destinados a estar en contacto con agua, preferiblemente agua de mar.

Según una realización de la invención, la composición lubricante se utiliza a temperaturas que oscilan entre 50 y 400 °C, preferiblemente entre 100 y 300 °C.

Proceso de lubricación:

5 También se describe un proceso de lubricación de engranajes, que comprende la aplicación de una composición lubricante a engranajes, comprendiendo dicha composición lubricante al menos 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y que comprende al menos el 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, aditivos antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos.

Según una realización, la composición lubricante utilizada en el proceso de lubricación tiene una o más de las características detalladas anteriormente en el contexto del uso según la invención.

Según una realización, la composición lubricante se utiliza en engranajes industriales, en particular en engranajes industriales en instalaciones marinas. Entre las instalaciones marinas pueden citarse los aerogeneradores marinos.

15 Según una realización, la composición lubricante se utiliza en engranajes destinados a estar en contacto con el agua de mar.

Según una realización, la temperatura de uso de la composición lubricante oscila entre 50 y 400 °C, preferiblemente entre 100 y 300 °C.

Engranaje:

20 Se describe también un engranaje revestido con una composición lubricante que comprende al menos un 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y que comprende al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total del composición lubricante de al menos un aditivo elegido entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosivos, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, aditivos antioxidantes y sus mezclas.

Según una realización, la composición lubricante utilizada en el engranaje tiene una o más de las características detalladas anteriormente en el contexto de la composición lubricante según la invención y/o del uso según la invención.

30 Según una realización, el engranaje es un engranaje industrial, en particular un engranaje industrial para instalaciones marinas. Entre las instalaciones marinas pueden mencionarse los aerogeneradores marinos.

Según una realización, el engranaje está destinado a estar en contacto con agua de mar.

La invención se refiere en segundo lugar a una composición lubricante para engranajes que comprende:

35 - al menos un 97 % en peso de al menos un aceite hidrocarbonado que comprende un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y

- al menos un 0,01 % en peso de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosión, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los antioxidantes seleccionados entre los antioxidantes fenólicos y sus mezclas,

40 entendiéndose que si dicho aditivo es un antioxidante, éste está presente en una cantidad de al menos 0,015 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, en la que el aceite hidrocarbonado tiene una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt.

45 Preferiblemente, la composición lubricante para engranajes según la invención tiene una o más de las características detalladas anteriormente en el contexto del uso según la invención, a condición de que si la composición comprende un antioxidante, éste está presente en una cantidad de al menos al menos un 0,015 % en peso, preferiblemente al menos un 0,05 % en peso, preferiblemente al menos un 0,1 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante.

Según una realización particular de la invención, la composición lubricante comprende:

50 - del 97 al 99,95 % en peso, preferiblemente del 97,5 al 99,9 % en peso, preferiblemente del 98 al 99,5 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de aceite hidrocarbonado, y

- del 0,05 al 3 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 2,5 % en peso, preferiblemente del 0,5 al 2 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosión, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, antioxidantes y mezclas de los mismos,

5 entendiéndose que si la composición comprende un antioxidante, éste está presente en una cantidad de al menos el 0,015 % en peso, preferiblemente al menos el 0,05 % en peso, preferiblemente al menos el 0,1 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante.

Según una realización particular de la invención, la composición lubricante para engranajes comprende:

- 10 - del 97 al 99,9 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende al menos un 98 % en peso de isoparafinas, menos de un 2 % en peso de parafinas normales y un contenido en carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, teniendo dicho aceite hidrocarbonado una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt,
- del 0,1 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:
 - 15 ◦ aditivos antidesgaste seleccionados entre los tiofosfatos de triarilo, los carbamatos y los tiocarbamatos,
 - aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas como los fosfatos, los fosforotionatos, los fosfonatos, los ditiofosfatos y los tiofosfatos como los dialquilditiofosfatos,
 - aditivos desactivadores de metales seleccionados entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
 - 20 ◦ antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos,
 - y sus mezclas

Ejemplos

En el resto de la presente descripción, los ejemplos se dan a modo de ilustración de la presente invención y de ningún modo pretenden limitar su alcance.

25 Ejemplo 1: Preparación de un aceite hidrocarbonado:

Se prepara un aceite hidrocarbonado según un proceso como se describe en la presente descripción.

La Tabla 1 agrupa las propiedades fisicoquímicas del aceite hidrocarbonado.

Tabla 1: propiedades fisicoquímicas del aceite hidrocarbonado según la invención (Aceite 1)

Características	Aceite 1
Aromáticos (ppm)	<20
Azufre (ppm)	0,11
% de isoparafinas (p/p)	96,2
% de n-parafinas (p/p)	3,8
% de nafténicos (p/p)	0
C13 (iso)	0
C14 (iso)	0
C15 (iso)	0
C16 (iso)	1,58

ES 2 983 759 T3

Características	Aceite 1
C17 (iso)	14,17
C18 (iso)	79,69
C19 (iso)	0,12
C20 (iso)	0,38
C27 (iso)	0,29
Cantidad de carbonos de origen biológico (%)	>98
Punto de ebullición inicial (°C)	293,6
Punto de ebullición 5 % (°C)	296,7
Punto de ebullición 50 % (°C)	298,5
Punto de ebullición 95 % (°C)	305,3
Punto de ebullición final (°C)	324,1
Biodegradabilidad OCDE (28 días) (%)	83
Índice de refracción a 20 °C	1,4394
densidad a 15 °C (kg/m3)	787,2
Punto de inflamación (°C)	149
Viscosidad cinemática a 40 °C (cSt)	3,87
Viscosidad cinemática a 100 °C (cSt)	1,48
Presión de vapor a 20 °C (kPa)	<0,01
Punto de anilina (°C)	99,5
Punto de fluidez (°C)	-45

Se utilizaron las siguientes normas y métodos para medir las propiedades anteriores:

- punto de inflamación Copa Abierta de Cleveland: ASTM D92
- densidad a 15 °C: ASTM D4052
- viscosidad a 40 °C: ASTM D445
- 5 - punto de anilina: ASTM D611
- punto de fluidez: ASTM D97
- punto de ebullición: ASTM D86
- biodegradabilidad: método OCDE 306

ES 2 983 759 T3

- índice de refracción a 20 °C: ASTM D 1218
- presión de vapor: calculada según métodos bien conocidos por los expertos en la técnica

Ejemplo 2: Evaluación de la estabilidad a la oxidación.

5 La estabilidad a la oxidación de varios aceites se ensaya según la norma ASTM D2272 (revisión de 2014). Se trata de un ensayo conocido con la abreviatura RPVOT (por "Rotating Pressure Vessel Oxidation Test" en inglés).

Se probaron varios aceites lubricantes:

- Aceite A: aceite lubricante tipo éster
- Aceite B: aceite lubricante tipo nafténico
- Aceite C: aceite lubricante (origen fósil) comercial tipo aceite mineral
- 10 - Aceite D: aceite tipo polialfaolefina
- Aceite E: aceite mineral
- Aceite 1: aceite hidrocarbonado según la invención definido en el ejemplo 1

La tabla 2 agrupa las características de los aceites comparativos A a E.

Tabla 2: características de los aceites sometidos a ensayo

	método	unidad	Aceite A	Aceite B	Aceite C	Aceite D	Aceite E
Apariencia	Visual	-	Amarillento	Ligeramente amarillento	Transparente	Transparente	Transparente
Densidad a 15 °C	Norma ASTM D4052	kg/m	879,1	871	844	797,8	820
Punto de inflamación copa abierta de Cleveland	Norma ASTM D92	°C	179	112	140,5	161	158
Viscosidad cinemática a 40 °C	Norma ASTM D445	mm /s	4,72	3,60	4,30	5,04	7,12
Viscosidad cinemática a 100 °C	Norma ASTM D445	mm /s	7,80	1,30	1,38	1,68	2,17
Contenido de azufre	Norma ASTM D5453	ppm		30	<1		
Punto de anilina	AST® 611	°C	25	67	87	102,4	101
Punto de fluidez	Norma ASTM D97	°C	-9	-81	-1	-66	-37,5
Contenido de aromáticos	método ultravioleta	ppm		n/a	n/a	198	92
Destilación simulada	Norma ASTM D2887	°C					
T5			353	221	241	221	277
T95			358	351	331	351	406
T95-T5			5	130	90	130	129
Contenido de carbono aromático	FTIR*	%		5,15	0,90	0	0
Contenido de carbono parafínico	FTIR*	%		42,18	56,73	86,43	72,17
Contenido de carbono nafténico	FTIR*	%		52,67	42,37	13,57	27,83

* Espectrometría infrarroja por transformada de Fourier

ES 2 983 759 T3

Para el ensayo, a los aceites sometidos a ensayo se les añade un 0,5 % en peso de un antioxidante del tipo butilhidroxitolueno (BHT). Los resultados del ensayo de estabilidad a la oxidación RPVOT se muestran en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3: RPVOT en minutos

	Aceite A	Aceite B	Aceite C	Aceite D	Aceite E	Aceite 1
minutos	15	30	315	330	390	465

- 5 La tabla 3 muestra claramente que el aceite hidrocarbonado definido en la presente invención tiene una estabilidad a la oxidación mucho mejor que los aceites comparativos, que corresponden a los aceites lubricantes utilizados en la técnica anterior.

Debido a esta excelente estabilidad a la oxidación, el aceite hidrocarbonado definido en la presente invención se puede utilizar con muy pocos aditivos, en particular con muy pocos aditivos antioxidantes, o incluso sin ningún aditivo antioxidante, para la lubricación de engranajes, en particular para engranajes destinados a ser utilizados en condiciones oxidantes, como instalaciones marinas.

10

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición como lubricante para engranajes, comprendiendo dicha composición:
- 5 - al menos un 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aceite hidrocarbonado que tiene un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 % y un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y
- 10 - al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosivos, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, aditivos antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos,
- en el que el aceite hidrocarbonado tiene una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt, determinándose la cantidad de isoparafinas y parafinas normales mediante cromatografía en fase gaseosa, y dándose el contenido de biocarbono según las normas ASTM D 6866-12, método B (ASTM D 6866-06) y ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).
2. Uso según la reivindicación 1, en el que la composición comprende:
- 15 - del 97 al 99,95 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de aceite hidrocarbonado, y
- del 0,05 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosivos, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los antioxidantes y sus mezclas
3. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- 20 - los aditivos antidesgaste se eligen entre tiofosfatos de triarilo, carbamatos y tiocarbamatos, y/o
- los aditivos de extrema presión se eligen entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas, y/o
- los aditivos anticorrosivos se eligen entre los compuestos de N-acilsarcosina, y/o
- los aditivos desactivadores de metales se eligen entre el tolutriazol, los derivados del tolutriazol o los dimercaptotiadiazoles, y/o
- 25 - los aditivos antiespumantes se eligen entre los compuestos de silicona, y/o
- los aditivos antioxidantes se eligen entre los aditivos antioxidantes fenólicos y sus mezclas.
4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho al menos un aditivo es un antioxidante fenólico.
5. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la composición comprende al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición, de al menos un aditivo elegido entre:
- 30 - aditivos antidesgaste elegidos entre los tiofosfatos de triarilo, carbamatos y tiocarbamatos,
- aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo o de fósforo sin cenizas,
- aditivos desactivadores de metales elegidos entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,
- y mezclas de los mismos.
- 35 6. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite hidrocarbonado se elige entre las isoparafinas no cíclicas que comprenden de 14 a 18 átomos de carbono.
7. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite hidrocarbonado comprende:
- un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y/o
- 40 - un contenido de carbono de origen biológico superior o igual al 95 %, y/o
- un contenido en peso de parafinas normales inferior o igual al 10 %, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado; y/o
- un contenido en peso de compuestos nafténicos inferior o igual al 1 %, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y/o

ES 2 983 759 T3

- un contenido en peso de compuestos aromáticos inferior o igual a 500 ppm, con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado.

8. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite hidrocarbonado tiene:

- un rango de destilación que oscila entre 230 y 340 °C según la norma ASTM D86; y/o

5 - una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, preferiblemente al menos el 70 % medida según la norma OCDE 306; y/o

- un punto de inflamación superior o igual a 110 °C según la norma EN ISO 2719; y/o

- una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 4,5 cSt.

9. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite hidrocarbonado tiene:

10 - un rango de destilación que oscila entre 290 °C y 325 °C medido según la norma ASTM D86, y

- una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt.

10. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aceite hidrocarbonado se obtiene mediante un método de hidrogenación catalítica, a una temperatura de 80 a 180 °C y a una presión de 50 a 160 bar, con una carga desoxigenada y/o isomerizada de origen biológico.

15 11. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la composición comprende:

- del 97 al 99,9 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que comprende al menos un 98 % en peso de isoparafinas, menos de un 2 % en peso de parafinas normales y un contenido en carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, teniendo dicho aceite hidrocarbonado una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt,

20 - del 0,1 al 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre:

◦ aditivos antidesgaste elegidos entre tiofosfatos de triarilo, carbamatos y tiocarbamatos,

◦ aditivos de extrema presión elegidos entre los aditivos de fósforo y de fósforo sin cenizas,

◦ aditivos desactivadores de metales elegidos entre tolutriazol, derivados de tolutriazol o dimercaptotiadiazoles,

◦ antioxidantes elegidos entre los antioxidantes fenólicos,

25 ◦ y mezclas de los mismos.

12. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la temperatura de uso de la composición oscila entre 50 y 400 °C.

13. Composición lubricante para engranajes que comprende:

30 - al menos un 97 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de un aceite hidrocarbonado que tiene un contenido en peso de isoparafinas que oscila entre el 90 y el 100 %, un contenido en peso de parafinas normales que oscila entre el 0 y el 10 %, y un contenido en peso de carbono de origen biológico superior o igual al 90 % con respecto al peso total del aceite hidrocarbonado, y

35 - al menos un 0,01 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre los aditivos antidesgaste, los aditivos de extrema presión, los aditivos anticorrosivos, los aditivos desactivadores de metales, los aditivos antiespumantes, los aditivos antioxidantes fenólicos y sus mezclas,

entendiéndose que si dicho aditivo es un antioxidante fenólico, entonces dicho antioxidante fenólico está presente en una cantidad de al menos el 0,015 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante,

40 en la que el aceite hidrocarbonado tiene una viscosidad cinemática a 40 °C inferior o igual a 5 cSt, determinándose la cantidad de isoparafinas y parafinas normales mediante cromatografía en fase gaseosa, y dándose el contenido de biocarbono según las normas ASTM D 6866-12, método B (ASTM D 6866-06) y ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).

14. Composición lubricante según la reivindicación anterior, que comprende al menos un 0,1 % en peso, con respecto al peso total de la composición lubricante, de al menos un aditivo elegido entre aditivos antidesgaste, aditivos de extrema presión, aditivos anticorrosivos, aditivos desactivadores de metales, aditivos antiespumantes, aditivos antioxidantes fenólicos y mezclas de los mismos.

15. Composición según la reivindicación 13 o 14, en la que el aditivo es tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 y/o en la que el aceite hidrocarbonado es tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.