

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 500**

51 Int. Cl.:

C10M 129/74 (2006.01)

C10M 105/38 (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 30/08 (2006.01)

C10N 30/00 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2021 PCT/EP2021/078956**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2022 WO22084320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2021 E 21798327 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024 EP 4232534**

54 Título: **Uso de éster de dialquilenglicol para disminuir la fricción en vehículos equipados con motores híbridos**

30 Prioridad:

20.10.2020 FR 2010736

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

27.03.2025

73 Titular/es:

**TOTALENERGIES ONETECH (100.00%)
La Défense 6 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**ROBINEAU, GAEL;
BORD, NICOLAS y
USSA ALDANA, PAULA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 009 500 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

Uso de éster de dialquilenglicol para disminuir la fricción en vehículos equipados con motores híbridos

La presente invención se refiere al uso de éster de dialquilenglicol en una composición lubricante para un vehículo equipado con motor híbrido, para reducir el coeficiente de fricción cuando se usa el motor a baja velocidad y/o en frío.

5 Mejorar el rendimiento de los lubricantes es una preocupación constante. En particular, para cumplir con los crecientes requisitos medioambientales, se busca cada vez más mejorar el rendimiento de los lubricantes, en especial, los de los vehículos de nueva generación, incluidos los híbridos.

10 Sin embargo, pocas composiciones demuestran un interés particular para su uso en vehículos híbridos. Los vehículos híbridos presentan limitaciones particulares, especialmente a bajas velocidades y en frío, es decir, durante períodos específicos que pueden calificarse de «inicio de ciclo», después del arranque del vehículo. En estos ciclos, las temperaturas de los aceites utilizados en un vehículo híbrido son bajas, más bajas que las utilizadas en un vehículo que comprende motor térmico, y es de gran interés proponer una formulación que demuestre ganancias en estos períodos de uso particulares.

15 En el documento FR 3083244 se describe el uso, para enfriar y lubricar un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico o híbrido, de una composición que comprende al menos un aceite base y al menos un diéster de alquilenglicol.

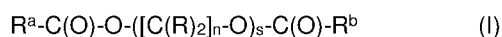
Contra todo pronóstico, los autores han descubierto que es posible acceder a composiciones lubricantes cuya eficacia aumenta en términos Fuel-Eco en ciclos de funcionamiento calificados como de baja velocidad y en frío.

Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proponer un aditivo para una composición lubricante para un vehículo equipado con motor híbrido, para reducir el coeficiente de fricción cuando se usa el motor a baja velocidad.

20 Otro objetivo de la presente invención es también proponer un aditivo para una composición lubricante para un vehículo equipado con motor híbrido, para reducir el coeficiente de fricción cuando se usa el motor en frío.

Otros objetivos aparecerán con la lectura de la descripción de la invención que sigue.

25 Estos objetivos se logran mediante la presente invención que se refiere al uso de un diéster de fórmula (I) en una composición lubricante para un vehículo equipado con motor híbrido, para reducir el coeficiente de fricción cuando se usa el motor a baja velocidad y/o en frío,



en la cual:

R representa, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, en especial, un grupo metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo;

30 s representa 1 o 2;

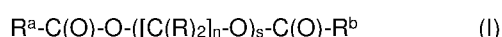
n representa 1, 2 o 3, entendiéndose que cuando s es diferente de 1, los valores de n pueden ser iguales o diferentes;

Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas, saturadas o insaturadas, lineales o ramificadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

35 con la condición de que, cuando s es 2 y los valores de n, iguales, son 2, al menos uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono; y

con la condición de que, cuando s es 1 y n es 3, al menos uno de los grupos R unidos al carbono en la posición beta de los átomos de oxígeno de las funciones éster representa un átomo de hidrógeno.

40 La presente invención también se refiere a un método para reducir el coeficiente de fricción cuando se usa un motor híbrido a baja velocidad y/o en frío que comprende lubricar dicho motor con una composición lubricante que comprende al menos un aceite base y un diéster de fórmula (I).



en la cual:

45 R representa, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, en especial, un grupo metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo;

s representa 1 o 2;

n representa 1, 2 o 3, entendiéndose que cuando s es diferente de 1, los valores de n pueden ser iguales o diferentes;

Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas, saturadas o insaturadas, lineales o ramificadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

5 con la condición de que, cuando s es 2 y los valores de n, iguales, son 2, al menos uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono; y

con la condición de que, cuando s es 1 y n es 3, al menos uno de los grupos R unidos al carbono en la posición beta de los átomos de oxígeno de las funciones éster representa un átomo de hidrógeno.

10 En el contexto de la presente invención, «baja velocidad» significa una velocidad específica del motor. La velocidad del motor se refiere a la rapidez de rotación del motor y se expresa en revoluciones por minuto. La baja velocidad, según la invención, se caracteriza por un número de revoluciones por minuto (rpm) comprendido entre 63 rad/s (600 rpm) y 209 rad/s (2000 rpm), preferiblemente entre 94 rad/s (900 rpm) y 157 rad/s (1500 rpm).

15 En el contexto de la presente invención, el término «en frío» significa el uso de los motores durante el arranque y durante la fase 1 del ciclo WLTC, estando entonces el motor a una temperatura inferior a 50 °C, preferiblemente comprendida entre 20 °C y 50 °C, preferiblemente entre 25 °C y 40 °C.

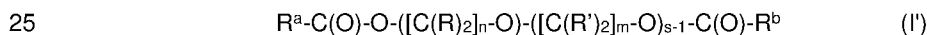
La reducción del coeficiente de fricción debe entenderse como una reducción respecto a la que se observaría con la composición lubricante que no comprende el diéster de la invención.

Preferiblemente, en el diéster de fórmula (I) de la invención, cuando s es diferente de 1 todos los valores de n son iguales.

20 Preferiblemente, en el diéster de fórmula (I) de la invención, n representa 2 o 3, preferiblemente 2.

Preferiblemente, en el diéster de fórmula (I) de la invención, al menos uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 4 átomos de carbono, más preferiblemente metilo, etilo o propilo, ventajosamente metilo.

En una realización particular, el diéster de fórmula (I) según la invención es un diéster de fórmula (I') como sigue:



en la cual:

R y R' representan, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente un grupo metilo, etilo o propilo, preferiblemente un grupo metilo;

30 s representa 1 o 2;

n representa 2;

m representa 2;

Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas, saturadas o insaturadas, lineales o ramificadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

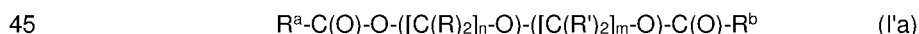
35 con la condición de que, cuando s es 2, al menos uno de los grupos R o R' represente un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprenda de 1 a 5 átomos de carbono.

Ventajosamente, al menos uno de los grupos R o R' en el diéster de fórmula (I') representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente de 1 a 4 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, ventajosamente metilo.

40 Preferiblemente, en los compuestos de fórmula (I) y (I'), Ra y Rb, presentan una secuencia lineal de 7 a 14 átomos de carbono, preferiblemente de 8 a 12 átomos de carbono, más particularmente de 8 a 11 átomos de carbono, en especial, 9 u 11 átomos de carbono.

En una realización particular, s, en las fórmulas (I) o (I'), representa 2.

El diéster de la invención es preferiblemente un compuesto de fórmula (I'a):



en la cual:

- R y R' representan, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo;
- n representa 2;
- 5 - m representa 2;
- Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas, saturadas o insaturadas, lineales o ramificadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

con la condición de que al menos uno de los grupos R o R' represente un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprenda de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo.

- 10 Preferiblemente, al menos uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo; y al menos uno de los R' representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo.

- 15 Aún más preferiblemente, en el diéster de fórmula (I'a) uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo; y uno de los R' representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo; representando los otros grupos R y R' átomos de hidrógeno.

En una realización particular, el diéster de la invención es un compuesto de fórmula (I'a)



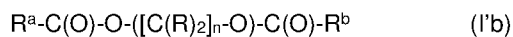
en la cual:

- uno de los grupos R¹ y R² representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, representando el otro un átomo de hidrógeno;
- uno de los grupos R³ y R⁴ representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, representando el otro un átomo de hidrógeno;
- 25 - Ra y Rb, iguales o diferentes, son como se definieron anteriormente.

Preferiblemente, en los compuestos de fórmula (I'a):

- uno de los grupos R¹ y R² representa un grupo metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo, representando el otro un átomo de hidrógeno;
- 30 - uno de los grupos R³ y R⁴ representa un grupo metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo, representando el otro un átomo de hidrógeno.

Según otra realización alternativa, en los compuestos de fórmula (I) o (I') s representa 1 y los diésteres de la invención son de fórmula (I'b):



en la cual:

- R representa, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo;
- n representa 2;
- Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas, saturadas o insaturadas, lineales o ramificadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono.
- 40

Preferiblemente, en la fórmula (I'b), al menos una R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo.

- 45 Preferiblemente, en la fórmula (I'b), uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, preferiblemente metilo, etilo o propilo, preferiblemente metilo, representando los otros átomos de hidrógeno.

ES 3 009 500 T3

En el contexto de la presente invención, debe entenderse que la expresión «que comprende de x a y átomos de carbono» también cubre los extremos x e y.

5 En el contexto de la presente invención, debe entenderse por «secuencia lineal de x a y átomos de carbono» una cadena carbonada, saturada o insaturada, preferiblemente saturada, que comprende de x a y átomos de carbono, uno detrás de otro, no teniéndose en cuenta los átomos de carbono posiblemente presentes a nivel de las ramas de la cadena carbonada en el número de átomos de carbono (x-y) que constituyen la secuencia lineal.

Según una realización particular, en las fórmulas (I), (I'), (I'a), (I"a) o (I'b), Ra y Rb, iguales o diferentes, tienen origen vegetal, animal o del petróleo.

10 Según una realización particular, en las fórmulas (I), (I'), (I'a), (I"a) o (I'b), Ra y Rb, iguales o diferentes, representan agrupaciones saturadas.

Según una realización particular, en las fórmulas (I), (I'), (I'a), (I"a) o (I'b), Ra y Rb, iguales o diferentes, representan agrupaciones lineales. En particular, Ra y Rb, iguales o diferentes, representan agrupaciones hidrocarbonadas lineales saturadas que comprenden de 6 a 18 átomos de carbono, preferiblemente de 7 a 17 átomos de carbono, en especial, de 7 a 14 átomos de carbono, preferiblemente de 8 a 12 átomos de carbono, en especial, 9 o 12 átomos de carbono.

15 Según otra realización preferida, en las fórmulas (I), (I'), (I'a), (I"a) o (I'b), Ra y Rb, iguales o diferentes, representan grupos alquilo saturados lineales que comprenden de 6 a 18 átomos de carbono, preferiblemente de 7 a 17 átomos de carbono, en especial, de 7 a 14 átomos de carbono, preferiblemente de 8 a 12 átomos de carbono, en especial, 9 o 12 átomos de carbono.

Preferiblemente, Ra y Rb son iguales.

20 Los diésteres de fórmula (I) pueden estar disponibles comercialmente o prepararse según métodos de síntesis descritos en la literatura y conocidos por los expertos en la técnica, en especial, según métodos descritos en el documento WO2019025446.

Preferiblemente, el diéster de fórmula (I) se añade en una proporción del 1 % al 40 % en masa con respecto a la masa total de la composición lubricante, preferiblemente del 10 % al 30 %.

25 El aceite base usado en las composiciones lubricantes de la invención pueden ser aceites de origen mineral o sintético pertenecientes a los grupos I al V según las clases definidas por la clasificación API (o sus equivalentes según la clasificación ATIEL (Tabla 1) o sus mezclas.

Tabla 1

	Contenido de sustancias saturadas	Contenido de azufre	Índice de viscosidad (IV)
Grupo I	<90 %	>0,03 %	80 ≤ IV < 120
Aceites minerales			
Grupo II	≥90 %	≤0,03 %	80 ≤ IV < 120
Aceites hidrocraqueados			
Grupo III	≥90 %	≤0,03 %	≥120
Aceites hidroisomerizados			
Grupo IV	Polialfaolefinas (PAO)		
Grupo V	Ésteres y otras bases no incluidas en los grupos I a IV		

30 Los aceites base minerales de la invención incluyen cualquier tipo de aceite base obtenido por destilación atmosférica y al vacío de petróleo crudo, seguida de operaciones de refinación tales como extracción con solventes, desasfaltado, desparafinado con solventes, hidrotreamiento, hidrocraqueo, hidroisomerización e hidroacabado.

Igualmente se pueden usar mezclas de aceites sintéticos y minerales.

ES 3 009 500 T3

Los aceites base de las composiciones lubricantes según la invención pueden elegirse igualmente entre los aceites sintéticos, tales como ciertos ésteres de ácidos carboxílicos y de alcoholes, y las polialfaolefinas. Las polialfaolefinas usadas como aceite base se obtienen, por ejemplo, a partir de monómeros que comprenden de 4 a 32 átomos de carbono, por ejemplo, de octeno o deceno, y cuya viscosidad a 100 °C está comprendida entre 1,5 mm².s⁻¹ y 15 mm².s⁻¹ según la norma ASTM D445. Su masa molar media está generalmente comprendida entre 250 y 3000 según la norma ASTM D5296.

La composición lubricante según la invención puede comprender al menos un 50 % en peso de aceite base con respecto al peso total de la composición. Más ventajosamente, la composición lubricante según la invención comprende al menos un 60 % en peso, o incluso al menos un 70 % en peso, de aceites base con respecto al peso total de la composición lubricante. Más preferiblemente, la composición lubricante según la invención comprende del 75 % al 97 % en peso de aceites base con respecto al peso total de la composición.

La composición de la invención también puede comprender al menos un aditivo.

En las composiciones lubricantes según la invención se pueden usar numerosos aditivos.

Los aditivos preferidos para la composición lubricante según la invención se eligen entre aditivos detergentes, los aditivos modificadores de la fricción se diferencian de los compuestos de molibdeno definidos arriba, aditivos de extrema presión, dispersantes, activadores del punto de fluidez, antiespumantes, espesantes y mezclas de estos.

Preferiblemente, las composiciones lubricantes según la invención comprenden al menos un aditivo de extrema presión o una mezcla.

Los aditivos antidesgaste y los aditivos de extrema presión protegen el rozamiento de las superficies formando una película protectora adsorbida en sus superficies.

Existe una amplia variedad de aditivos antidesgaste. Preferiblemente, para las composiciones lubricantes de la invención, los aditivos antidesgaste se eligen entre los aditivos que comprenden fósforo y azufre, tales como los alquiltiofosfatos metálicos, en particular, el alquiltiofosfato de zinc, y más precisamente el dialquiltiofosfato de zinc o el ZnDTP. Los compuestos preferidos son de fórmula $Zn((SP(S)(OR)(OR'))_2$, en la que R y R', iguales o diferentes, representan independientemente un grupo alquilo, preferiblemente un grupo alquilo que comprende de 1 a 18 átomos de carbono.

Los fosfatos de amina también son aditivos antidesgaste que pueden usarse en las composiciones lubricantes de la invención. Sin embargo, los átomos de fósforo aportados por estos aditivos pueden actuar como veneno en los sistemas catalíticos de los automóviles ya que generan cenizas. Es posible minimizar estos efectos sustituyendo parte de los fosfatos de amina por aditivos que no aporten fósforo, tales como, por ejemplo, polisulfuros, en especial, olefinas que contienen azufre.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención pueden comprender del 0,01 % al 6 % en peso, preferiblemente del 0,05 % al 4 % en peso, más preferiblemente del 0,1 % al 2 % en peso con respecto al peso total de composición lubricante, aditivos antidesgaste y de extrema presión.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención comprenden del 0,01 % al 6 % en peso, preferiblemente del 0,05 % al 4 % en peso, más preferiblemente del 0,1 % al 2 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante, de aditivos antidesgaste (o compuesto antidesgaste).

Ventajosamente, las composiciones según la invención pueden comprender al menos un aditivo modificador del rozamiento diferente de los compuestos de molibdeno de la invención. Los aditivos modificadores del rozamiento pueden elegirse, en especial, entre compuestos que aportan elementos metálicos y compuestos exentos de cenizas. Entre los compuestos que aportan elementos metálicos, se pueden mencionar los complejos de metales de transición tales como Mo, Sb, Sn, Fe, Cu, Zn cuyos ligandos pueden ser compuestos hidrocarbonados que comprenden átomos de oxígeno, nitrógeno, azufre o fósforo. Los aditivos modificadores del rozamiento sin cenizas son generalmente de origen orgánico o pueden elegirse entre los monoésteres de ácidos grasos y polioles, las aminas alcoxiladas, las aminas grasas alcoxiladas, los epóxidos grasos, los epoxiboratos grasos, las aminas grasas o los ésteres de ácido de glicerol. Según la invención, se consideran compuestos grasos que comprenden al menos un grupo hidrocarbonado que comprende de 10 a 24 átomos de carbono.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender de un 0,01 % a un 2 % en peso o de un 0,01 % a un 5 % en peso, preferiblemente de un 0,1 % a un 1,5 % en peso o de un 0,1 % a un 2 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante, de aditivo modificador de rozamiento diferente de los compuestos de molibdeno según la invención.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender al menos un aditivo antioxidante.

Los aditivos antioxidantes generalmente retrasan la degradación de la composición lubricante. Esta degradación se expresa más frecuentemente por la formación de depósitos, por la presencia de lodos o por un aumento de la viscosidad de la composición lubricante.

5 Los aditivos antioxidantes generalmente actúan como inhibidores de radicales libres o inhibidores destructores de hidroperóxido. Entre los antioxidantes más usados se pueden citar los antioxidantes de tipo fenólico, los antioxidantes de tipo amina, los antioxidantes que contienen azufre y fósforo. Algunos de estos antioxidantes, por ejemplo, los que comprenden azufre y fósforo, pueden generar cenizas. Los aditivos antioxidantes fenólicos pueden estar exentos de cenizas o estar en forma de sales metálicas neutras o básicas. Los aditivos antioxidantes pueden elegirse, en especial, entre los fenoles estéricamente impedidos, los ésteres fenólicos estéricamente impedidos, los fenoles estéricamente impedidos que comprenden un puente tioéter, las difenilaminas, las difenilaminas sustituidas con al menos un grupo alquilo C1 a C12, las N, N'-dialquil-aril-diaminas y mezclas de estos.

10 Preferiblemente según la invención, los fenoles estéricamente impedidos se eligen entre compuestos que comprenden un grupo fenol en el que al menos uno de los átomos de carbono en las proximidades del átomo de carbono que lleva la función alcohol está sustituido por al menos un grupo alquilo en C1 a C10, preferiblemente un grupo alquilo C1 a C6, preferiblemente un grupo alquilo C4, preferiblemente un grupo terc-butilo.

15 Los aminocompuestos son otra clase de aditivos antioxidantes que pueden usarse, opcionalmente en combinación con aditivos antioxidantes fenólicos. Ejemplos de aminocompuestos son aminas aromáticas, por ejemplo, aminas aromáticas de fórmula NRaRbRc, en la que Ra representa un grupo alifático o un grupo aromático, opcionalmente sustituido, Rb representa un grupo aromático, opcionalmente sustituido, Rc representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo arilo o un grupo de fórmula RdS(O)zRe, en la que Rd representa un grupo alquilenilo o alquenileno, Re representa un grupo alquilo, un grupo alquenilo o un grupo arilo y z representa 0, 1 o 2.

Como aditivos antioxidantes igualmente se pueden usar alquilfenoles que contengan azufre o sus sales de metales alcalinos o alcalinotérreos.

25 Otras clases de aditivos antioxidantes son compuestos que comprenden cobre, por ejemplo, tio- o ditiofosfato de cobre, sales de cobre y ácidos carboxílicos, ditiocarbamatos, sulfonatos, fenatos, acetilacetatonatos de cobre. También se pueden usar sales de cobre I y II, sales de ácido o anhídrido succínico.

Las composiciones lubricantes según la invención pueden comprender también cualquier tipo de antioxidante conocido por el experto en la técnica.

Ventajosamente, la composición lubricante comprende al menos un aditivo antioxidante exento de cenizas.

30 También ventajosamente la composición lubricante según la invención comprende del 0,1 % al 2 % en peso con respecto al peso total de la composición, de al menos un aditivo antioxidante.

La composición lubricante según la invención puede comprender también al menos un aditivo detergente.

Los aditivos detergentes permiten generalmente reducir la formación de depósitos en la superficie de las piezas metálicas disolviendo los productos secundarios de oxidación y combustión.

35 Los aditivos detergentes que se pueden usar en las composiciones lubricantes según la invención son generalmente conocidos por el experto en la técnica. Los aditivos detergentes pueden ser compuestos aniónicos que comprendan una larga cadena hidrocarbonada lipófila y una cabeza hidrófoba. El catión asociado puede ser un catión metálico de un metal alcalino o alcalinotérreo.

40 Los aditivos detergentes se seleccionan preferiblemente entre las sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de ácidos carboxílicos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, así como sales de fenatos. Los metales alcalinos y alcalinotérreos son preferiblemente calcio, magnesio, sodio o bario.

45 Estas sales metálicas comprenden generalmente el metal en cantidad estequiométrica o en exceso, es decir, en un contenido superior al contenido estequiométrico. Se trata entonces de detergentes hiperbásicos; el exceso de metal que implica la naturaleza hiperbásica del aditivo detergente está generalmente en forma de una sal metálica insoluble en aceite, por ejemplo, carbonato, hidróxido, oxalato, acetato, glutamato, preferiblemente carbonato.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender de un 0,5 % a un 8 % o de un 2 % a un 4 % en peso de aditivo detergente hiperbásico con respecto al peso total de la composición lubricante.

También ventajosamente, la composición lubricante según la invención igualmente puede comprender un aditivo depresor del punto de fluidez.

50 Al ralentizar la formación de cristales de parafina, el aditivo depresor del punto de fluidez mejora, en general, el comportamiento en frío de la composición lubricante según la invención.

Como ejemplo de aditivo depresor del punto de fluidez, se pueden mencionar poli(metacrilatos de alquilo), poliacrilatos, poliarilamidas, polialquilfenoles, polialquilnaftaleno, alquilpoliestirenos.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender igualmente un agente dispersante.

Los agentes dispersantes pueden elegirse entre las bases de Mannich, las succinimidas y sus derivados.

5 También ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender del 0,2 % al 10 % en peso de agente dispersante con respecto al peso total de la composición lubricante.

10 Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender también además al menos otro polímero adicional que mejore el índice de viscosidad. Como ejemplo de polímero adicional que mejora el índice de viscosidad, se pueden citar los ésteres, homopolímeros o copolímeros poliméricos, hidrogenados o no, de polimetacrilatos de estireno, de butadieno y de isopreno (PMA). También ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender del 1 % al 15 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante, de aditivo que mejora el índice de viscosidad.

La composición lubricante según la invención puede comprender también al menos un agente espesante.

15 La composición lubricante según la invención puede comprender también un agente antiespumante y un agente desemulsionante.

Preferiblemente, la composición lubricante de la invención comprende además al menos un agente antidesgaste, en especial, a base de zinc, en especial, ZnDTP.

20 En el contexto de la presente invención, el término vehículos con motor híbrido o vehículos equipados con un motor híbrido significa vehículos en que se recurre a dos fuentes de energía distintas para su funcionamiento. En particular, los vehículos híbridos combinan un motor térmico de combustión interna y un motor eléctrico, participando dicho motor eléctrico en la tracción del vehículo.

La invención también se refiere a un procedimiento para reducir la fricción cuando se usa un motor híbrido a baja velocidad y/o en frío que comprende la adición a la composición lubricante de dicho motor de un diéster según la invención.

25 La invención también se refiere a un procedimiento para reducir la fricción cuando se usa un motor híbrido a baja velocidad y/o en frío que comprende la lubricación de dicho motor con una composición lubricante que comprende un diéster según la invención.

La presente solicitud se describirá ahora mediante ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1. Preparación de composiciones lubricantes

30 Las siguientes composiciones lubricantes (composiciones CL según la invención y composiciones comparativas CC) se preparan según métodos conocidos por los expertos en la técnica.

Tabla 2

	CC1 (% en peso)	CC2 (% en peso)	CL1 (% en peso)	CC3 (% en peso)	CL2 (% en peso)
Paquete de aditivos	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
MoDTC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PPD	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Antioxidante	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Modificador de viscosidad	0,4	0,8	0,8	1,3	1,5
PAO	0	30	0	0	0
Éster de fórmula (I)	0	0	30	0	20

ES 3 009 500 T3

	CC1 (% en peso)	CC2 (% en peso)	CL1 (% en peso)	CC3 (% en peso)	CL2 (% en peso)
Aceite base	85,7	55,3	55,3	84,8	64,6
Grado	0W12	0W12	0W12	0W12	0W12

Tabla 3

	CC4 (% en peso)	CL3 (% en peso)	CC5 (% en peso)	CL4 (% en peso)	CC6 (% en peso)
Paquete de aditivos	13	13	12,6	12,6	12,6
MoDTC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PPD	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Modificador de viscosidad	1,3	4	4	4	4
PAO	0	0	0	0	20
Éster de fórmula (I)	0	10	0	20	0
Aceite base	85	72,3	82,7	62,7	62,7
Grado	0W12	0W12	0W12	0W12	0W12

Tabla 4

	CC7 (% en peso)	CL5 (% en peso)	CC8 (% en peso)
Paquete de aditivos	10,1	10,1	10,1
MoDTC	0,4	0,4	0,4
Modificador de viscosidad	6,7	6,7	5,8
Éster de fórmula (I)	0	20	0
Aceite base	82,8	62,8	83,7
Grado	0W20	0W20	0W20

5

Ejemplo 2. Resultados de la prueba PMF

Se usa un banco PMF (presión media de fricción) para medir la fricción de un motor. El motor se acciona mediante un generador y se mide el par que este generador debe proporcionar (este par es, por tanto, la imagen de la fricción del motor).

10 Por lo tanto, en este tipo de prueba, el motor no quema combustible, simplemente se conduce exactamente como si estuviera en la situación de vida de frenado del motor de un vehículo.

ES 3 009 500 T3

Las propiedades del banco en cuanto a velocidad y temperatura son las siguientes:

- Velocidad: 94 rad/s a 63 rad/s (900* rpm a 6000 rpm)
- Temperatura del aceite: 35 °C a 110 °C**
- Temperatura del agua: 37 °C a 90 °C**

5 Se ensayaron 4 condiciones térmicas:

- Temperatura del aceite del motor = 37 °C / Temperatura del líquido refrigerante = 37 °C
- Temperatura del aceite del motor = 50 °C / Temperatura del líquido refrigerante = 50 °C
- Temperatura del aceite del motor = 80 °C / Temperatura del líquido refrigerante = 80 °C
- Temperatura del aceite del motor = 110 °C / Temperatura del líquido refrigerante = 90 °C

10 Las series de velocidad del motor ensayadas son las siguientes: 900, 1450, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500.

La prueba consiste en elaborar un mapa completo de la fricción del motor en función de las diferentes velocidades de rotación y de las diferentes temperaturas del agua y del aceite.

El mapa de fricción creado al final de la prueba estará compuesto por 8 velocidades del motor y 4 temperaturas.

El tiempo necesario para completar este mapa es de aproximadamente 11 horas.

15 Los resultados se expresan como una ganancia en el coeficiente de fricción media.

Este mapa se compara luego con el del llamado aceite de referencia que se medirá antes y después de la prueba del aceite candidato para calificar cualquier deriva de la media de prueba e integrarla en la interpretación de los resultados.

El llamado aceite de referencia tiene la siguiente composición:

Tabla 5

PAO	10,00
PAO	10,00
MoDTC	0,50
Depresor del punto de fluidez	0,20
Aceite base	61,70
Paquete de aditivos	12,70
Antioxidante aminado	0,50
Polímero que mejora el índice de viscosidad	4,40

20

Es con relación a este último que se calculan los porcentajes de ganancia por fricción.

Los resultados en términos de ganancia de fricción en comparación con el aceite de referencia se dan en las tablas 6 a 8 a continuación.

Tabla 6

	CC1 (%)	CC2 (%)	CL1 (%)	CC3 (%)	CL2 (%)
30 °C	1,42	1,06	3,38	1,20	3,35
50 °C	1,7	1,71	2,48	1,85	2,72

Tabla 7

	CC4 (%)	CL3 (%)	CC5 (%)	CL4 (%)	CC6 (%)
30 °C	1,44	3,55	3,01	4,19	2,66
50 °C	1,27	2,93	2,67	2,88	2,25

5

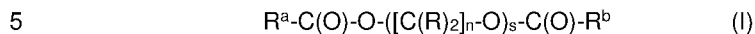
Tabla 8

	CC7 (%)	CL5 (%)	CC8 (%)
30 °C	3,89	6,25	0,2
50 °C	2,78	3,98	0,54

Los resultados muestran la capacidad del éster según la invención para mejorar las ganancias de fricción a temperaturas comprendidas entre 30 °C y 50 °C.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un diéster de fórmula (I) en una composición lubricante para vehículos equipados con motor híbrido, para reducir la fricción cuando el motor se usa a baja velocidad, caracterizado por un número de revoluciones por minuto (rpm) de entre 63 rad/s y 209 rad/s (600 rpm y 2000 rpm) y/o en frío,



en la que:

R representa, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono;

s representa 1 o 2;

10 n representa 1, 2 o 3, entendiéndose que cuando s difiere de 1, los valores de n pueden ser iguales o diferentes;

Ra y Rb, iguales o diferentes, representan independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas lineales o ramificadas, saturadas o insaturadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

con la condición de que cuando s sea 2 y todos los valores de n sean iguales a 2, al menos uno de los grupos R represente un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprenda de 1 a 5 átomos de carbono; y

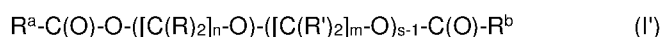
15 con la condición de que cuando s sea 1 y n sea 3, al menos uno de los grupos R unidos al carbono en posición beta de los átomos de oxígeno de las funciones éster represente un átomo de hidrógeno.

2. Uso según la reivindicación 1, en el que cuando s difiere de 1, todos los valores de n son iguales.

3. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde n representa 2 o 3.

20 4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos uno de los grupos R representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono.

5. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el diéster de fórmula (I) de la invención es un diéster de la siguiente fórmula (I'):



en la que:

25 R y R', independientemente entre sí, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono;

s representa 1 o 2;

n representa 2;

m representa 2;

30 Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas lineales o ramificadas, saturadas o insaturadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

con la condición de que cuando s sea 2, al menos uno de los grupos R o R' represente un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprenda de 1 a 5 átomos de carbono.

6. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el diéster es un compuesto de fórmula (I''a)



en la que:

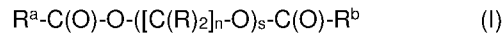
uno de los grupos R¹ y R² representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, representando el otro un átomo de hidrógeno;

40 uno de los grupos R³ y R⁴ representa un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, representando el otro un átomo de hidrógeno;

Ra y Rb, iguales o diferentes, son tal como se define en la reivindicación 1.

7. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el diéster de fórmula (I) se añade en una proporción del 1 % al 40 % en masa respecto a la masa total de la composición lubricante.

8. Procedimiento para reducir la fricción cuando se usa un motor híbrido a baja velocidad caracterizado por un número de revoluciones por minuto (rpm) comprendido entre 63 rad/s (600 rpm) y 209 rad/s (2000 rpm) y/o en frío que comprende la adición, a la composición lubricante de dicho motor, de un diéster de fórmula (I)



5 en la que:

R representa, independientemente entre sí, un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprende de 1 a 5 átomos de carbono;

s representa 1 o 2;

n representa 1, 2 o 3, entendiéndose que cuando s difiere de 1, los valores de n pueden ser iguales o diferentes;

10 Ra y Rb, iguales o diferentes, representan, independientemente entre sí, agrupaciones hidrocarbonadas lineales o ramificadas, saturadas o insaturadas, que presentan una secuencia lineal de 6 a 18 átomos de carbono;

con la condición de que cuando s sea 2 y los valores de n sean todos iguales a 2, al menos uno de los grupos R represente un grupo alquilo, lineal o ramificado, que comprenda de 1 a 5 átomos de carbono; y

15 con la condición de que cuando s sea 1 y n sea 3, al menos uno de los grupos R unidos al carbono en posición beta de los átomos de oxígeno de las funciones éster, represente un átomo de hidrógeno.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el diéster es tal como se define en las reivindicaciones 2 a 7.