

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 014**

51 Int. Cl.:

C10M 107/34 (2006.01)

H01M 10/00 (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2017** **PCT/FR2017/052954**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018** **WO18078290**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2017** **E 17794028 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024** **EP 3532577**

54 Título: **Uso de una composición para vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

27.10.2016 FR 1660470

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.10.2024

73 Titular/es:

TOTALENERGIES ONETECH (100.0%)
La Défense 62 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

MARTIN, DIDIER y
CHINA, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 981 014 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 una composición para vehículo eléctrico

ÁREA TÉCNICA

5 La invención se refiere al uso de una composición lubricante para enfriar y/o lubricar el motor de un vehículo eléctrico y sus diversas partes, en especial en movimiento. La invención se refiere en particular a la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol, para lubricar estas partes móviles y la transmisión.

La invención también se aplica a la batería de un vehículo eléctrico.

ESTADO DE LA TÉCNICA

10 La evolución de las normas internacionales para la reducción de las emisiones de CO₂, así como también para la reducción del consumo de energía, empuja a los fabricantes de automóviles a ofrecer soluciones alternativas a los motores de combustión.

15 Una de las soluciones identificadas por los fabricantes de automóviles es sustituir los motores de combustión por motores eléctricos. Las investigaciones para reducir las emisiones de CO₂ han conducido al desarrollo de vehículos eléctricos por parte de varias empresas automovilísticas. Por "vehículo eléctrico" en el sentido de la presente invención se entiende un vehículo que comprende un motor eléctrico como único medio de propulsión, a diferencia de un vehículo híbrido que comprende como medios de propulsión un motor de combustión y un motor eléctrico.

20 Los motores eléctricos generan calor durante su funcionamiento. Si la cantidad de calor generada es mayor que la cantidad de calor normalmente disipada al medio ambiente, es necesario proporcionar refrigeración al motor. En general, el enfriamiento se realiza en una o más partes del motor generadoras de calor y/o en las partes del motor sensibles al calor, para evitar alcanzar temperaturas peligrosas.

25 Tradicionalmente, se sabe enfriar los motores eléctricos con aire, generalmente por convección forzada. Este método de enfriamiento tiene la ventaja de evitar la preparación de un fluido refrigerante específico. Sin embargo, con la aparición de motores cada vez más pequeños y con una potencia cada vez mayor, este método de refrigeración ya no es suficiente, debido especialmente a la limitada eficacia del aire para la refrigeración.

Hoy en día también se conocen métodos para enfriar el motor mediante agua. Aunque la capacidad calorífica del agua es elevada, no es posible prever un enfriamiento directo por contacto del agua con el motor eléctrico debido a la conductividad eléctrica del agua. Así, el sistema de refrigeración requiere la instalación de una carcasa exterior lo cual aumenta considerablemente el volumen del motor.

30 También se han propuesto ya métodos para enfriar un motor eléctrico mediante chorro de aceite.

El documento de la patente WO 2011/113851 describe el uso de una composición lubricante que comprende un aceite base, preferentemente una polialfaolefina (PAO) o GTL para enfriar un motor eléctrico de un vehículo híbrido o vehículo equipado con un sistema KERS ("sistema de recuperación de energía cinética" o Kinetic Energy Recovery System en inglés).

35 Los motores eléctricos de los vehículos híbridos tienen una menor frecuencia de uso que los motores de los vehículos eléctricos. Además, la densidad de potencia es menor en los motores eléctricos de vehículos híbridos.

De este modo, el motor de un vehículo eléctrico está sometido a tensiones mucho mayores que el motor eléctrico de un vehículo híbrido; lo que implica el uso de un aceite con mayores propiedades refrigerantes.

40 El documento de la patente EP 2 520 637 describe una composición lubricante que comprende al menos un éster o un éter para enfriar un motor eléctrico y lubricar engranajes. Sin embargo, se sabe que los ésteres pueden presentar inestabilidad frente a la oxidación. Además, los ésteres pueden plantear problemas de compatibilidad con barnices y selladores, provocando su deterioro. En particular, el devanado de un motor eléctrico se recubre con un barniz. Al estar la composición lubricante en contacto directo con el devanado, es esencial que la composición lubricante sea inerte con respecto a este barniz.

45 El documento de la patente JP 2012/184360 describe una composición lubricante que comprende un aceite base sintético y un compuesto fluorado para enfriar un motor eléctrico. Sin embargo, los hidroclorofluorocarbonos presentes en estas composiciones son gases orgánicos que tienen un impacto negativo significativo sobre la capa de ozono y son potentes gases de efecto invernadero. Los gases fluorados también están sujetos a varias regulaciones destinadas a limitar drásticamente su uso.

50 El documento de la patente WO 2013/164459 describe una composición lubricante para un vehículo híbrido o microhíbrido que comprende al menos un polialquilenglicol. El documento de la patente JP2016/098279 describe una composición lubricante acuosa que contiene grafeno y opcionalmente glicoles. El documento de la patente US

8,400,030 describe una composición lubricante para fluido de transmisión para un vehículo híbrido. El documento de la patente JP 2009/242547 describe una composición lubricante para un vehículo híbrido o eléctrico que comprende al menos un éster. El documento de la patente JP 2014/019712 describe una composición lubricante que comprende un aceite base de tipo nafteno, polialfaolefina o éster y un derivado de ácido tartárico.

- 5 El documento de la patente US 8 400 030 describe una composición lubricante para la transmisión en un vehículo híbrido, que comprende un aceite base que puede elegirse, entre otros, entre ésteres alquílicos mono y/o dicarboxílicos, polialfa-olefinas y polialquilenglicoles (PAG).

- 10 El motor eléctrico funciona con una batería. Las baterías de iones de litio son las más utilizadas en el ámbito de los vehículos eléctricos. Reducir el tamaño de baterías con la misma o mejor potencia plantea problemas de regulación de la temperatura de la batería. De hecho, cuando la temperatura de las baterías de iones de litio es demasiado alta, existe el riesgo de que se prendan fuego o incluso de que exploten. Por el contrario, cuando la temperatura es demasiado baja, existe el riesgo de que la batería se descargue prematuramente.

- 15 Actualmente, en los vehículos eléctricos ofrecidos por los fabricantes, las baterías se enfrían por aire, por agua o por composiciones que comprenden agua y un glicol. Ninguna solución conocida hasta la fecha en vehículos automóviles para el público en general ofrece refrigerar una batería con un aceite lubricante. Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante que supere todas o parte de las desventajas de la técnica anterior.

Así, un primer objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para enfriar el motor de un vehículo eléctrico.

- 20 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para enfriar la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator de un motor de vehículo eléctrico.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para enfriar el motor de un vehículo eléctrico y cuya formulación sea fácil de implementar.

- 25 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para lubricar y/o enfriar un motor de vehículo eléctrico.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para enfriar un motor y para lubricar la transmisión de un vehículo eléctrico.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición lubricante para enfriar la batería de un vehículo eléctrico.

- 30 Para cumplir con los objetivos anteriores y hacer frente a los inconvenientes citados en el estado de la técnica, la presente invención propone el uso de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alqueno que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, comprendiendo la composición de 70 a 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 35 La solicitante ha descubierto de manera sorprendente que la presencia de al menos un PAG obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alqueno que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 4 átomos de carbono, en una composición lubricante que comprende de 70 a 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición, permite que la composición lubricante, una vez utilizada en un motor de vehículo eléctrico, enfríe dicho motor.

- 40 Así, la presente invención hace posible formular composiciones lubricantes que tienen a la vez buena estabilidad, particularmente frente a la oxidación, y buenas propiedades de enfriamiento de un motor de vehículo eléctrico.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades de refrigeración para un motor de vehículo eléctrico y al mismo tiempo tienen buenas propiedades de desaireación.

- 45 Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades refrigerantes para un motor de vehículo eléctrico al tiempo que tienen buenas propiedades anticorrosión.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención presentan buenas propiedades refrigerantes del motor de un vehículo eléctrico limitando al mismo tiempo los riesgos de deterioro de las juntas o de los barnices presentes en el motor.

- 50 Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención presentan buenas propiedades refrigerantes para el motor de un vehículo eléctrico siendo respetuosas con el medio ambiente y la salud.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades de refrigeración de un motor de vehículo eléctrico al tiempo que tienen buenas propiedades de retención de agua, reduciendo así el riesgo de contacto del agua con el revestimiento del devanado de un motor de vehículo eléctrico y, por tanto, el riesgo de daño a dicho devanado.

- 5 Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención presentan buenas propiedades refrigerantes de la electrónica de potencia y/o del rotor y/o del estator de un motor de vehículo eléctrico.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades refrigerantes y lubricantes propias de un motor de vehículo eléctrico.

- 10 Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades para enfriar un motor y lubricar la transmisión, en particular del reductor de un vehículo eléctrico.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención presentan buenas propiedades refrigerantes de la batería de un vehículo eléctrico.

Ventajosamente, las composiciones lubricantes según la invención tienen buenas propiedades refrigerantes del motor eléctrico de un vehículo híbrido.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La invención tiene por tanto por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, en un vehículo eléctrico, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 20 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para refrigerar el motor, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 25 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para refrigerar la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator del motor, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 30 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono para refrigerar la batería, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 35 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para lubricar el motor, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 40 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para lubricar los cojinetes situados entre el rotor y el estator y/o el engranaje reductor del motor, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 45 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para la lubricación de la transmisión, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para refrigerar y lubricar el motor, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 50 Ventajosamente, la invención tiene por objeto la utilización de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, para refrigerar el motor y lubricar la transmisión, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

Ventajosamente, el PAG se obtiene por copolimerización de óxido de etileno y óxido de propileno.

Ventajosamente, el PAG se obtiene por polimerización de óxido de etileno.

Ventajosamente, el PAG se obtiene por polimerización de óxido de propileno.

Ventajosamente, el PAG se obtiene por polimerización de óxido de butileno.

- 5 Según la invención, la composición lubricante comprende de un 70 a un 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición, preferentemente de un 80 a un 99%.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 La invención se refiere al uso de una composición que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquilenos que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 4 átomos, en un vehículo eléctrico, comprendiendo dicho vehículo eléctrico un motor eléctrico como único medio de propulsión, en donde la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

Composición lubricante:

- 15 La composición lubricante según la invención comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquilenos que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, comprendiendo la composición del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

- 20 El PAG puede ser un polímero o un copolímero (al azar o de bloques) de óxidos de alquilenos que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 4 átomos de carbono, que pueden prepararse en particular según los métodos descritos en el documento de la solicitud de patente WO 2009/134716, página 2, línea 26 hasta página 4, línea 12, por ejemplo mediante ataque de un iniciador de alcohol sobre el enlace epoxi de un óxido de alquilenos y propagación de la reacción.

Estos PAG se pueden preparar mediante reacción de uno o más alcoholes con un óxido de alquilenos o una mezcla de óxidos de alquilenos que comprende de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 4 átomos de carbono.

- 25 En una forma de realización preferida de la invención, el PAG se prepara a partir de un alcohol que contiene de 3 a 12 átomos de carbono. Como ejemplo de alcohol, podemos citar el butanol.

En una realización preferida, el PAG se obtiene mediante polimerización o copolimerización de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno.

En una realización más preferida, el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de etileno.

- 30 En una realización más preferida, el PAG se obtiene mediante copolimerización de óxido de etileno y óxido de propileno.

En una realización más preferida, el PAG se obtiene mediante copolimerización de óxido de propileno y óxido de butileno.

En otra realización más preferida, el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de butileno.

- 35 De manera especialmente ventajosa, el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de propileno.

Como ejemplos de PAG utilizables en la composición lubricante utilizada según la invención, se pueden citar los PAG descritos en los documentos de las patentes WO 2012/070007 o WO 2013/164457.

Como ejemplos de PAG particularmente preferidos, se pueden mencionar los productos Synalox 100-20B® y Synalox 100-50B® de la empresa DOW.

- 40 En una realización, la composición lubricante comprende del 1 al 99% en peso con respecto al peso total de la composición.

Según la invención, la composición lubricante comprende del 70 al 99%, ventajosamente del 80 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición; esta realización puede corresponder al uso del PAG según la invención como aceite base mayoritario o único en la composición lubricante.

- 45 Por tanto, la composición lubricante según la presente invención puede comprender además un aceite base adicional conocido en el campo de los lubricantes.

El aceite de base adicional utilizado en las composiciones lubricantes según la invención puede ser un aceite de origen mineral o sintético perteneciente a los grupos I a V según las clases definidas en la clasificación API (o sus equivalentes según la clasificación ATIEL) (tabla A) o sus mezclas.

Tabla A

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

5

Los aceites de base minerales según la invención incluyen todos los tipos de aceites de base obtenidos por destilación atmosférica y al vacío de petróleo crudo, seguida de operaciones de refinado tales como extracción con disolventes, desasfaltado, desparafinado con disolventes, hidrotratamiento, hidrocraqueo, hidroisomerización e hidroacabado.

También se pueden utilizar mezclas de aceites sintéticos y minerales.

- 10 En general, no existe ninguna limitación en cuanto al uso de diferentes bases lubricantes para producir las composiciones lubricantes utilizadas según la invención, excepto que deben tener propiedades, en particular viscosidad, índice de viscosidad, contenido de azufre, resistencia a la oxidación, adecuadas para su uso en motores o transmisiones de vehículos.

- 15 Los aceites base de las composiciones lubricantes utilizadas según la invención pueden elegirse también entre los aceites sintéticos, tales como ciertos ésteres de ácidos carboxílicos y de alcoholes, y entre las polialfaolefinas. Las polialfaolefinas utilizadas como aceites 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 y 15 mm².s⁻¹ según la norma ASTM D445. Su masa molecular promedio está generalmente entre 250 y 3000 según la norma ASTM D5296.

- 20 Preferiblemente, los aceites base de la presente invención se eligen entre los aceites base anteriores cuyo contenido aromático está entre 0 y 45%, preferiblemente entre 0 y 30%. El contenido aromático de los aceites se mide mediante el método UV Burdett.

- 25 La composición lubricante según la presente invención puede comprender además un aditivo elegido entre modificadores de fricción, detergentes, aditivos antidesgaste, aditivos de presión extrema, mejoradores del índice de viscosidad, dispersantes, antioxidantes, mejoradores del punto de fluidez, antiespumantes, espesantes y mezclas de los mismos.

Los aditivos antidesgaste y los aditivos de presión extrema protegen las superficies de fricción formando una película protectora adsorbida sobre estas superficies.

- 30 Existe una amplia variedad de aditivos antidesgaste. Preferiblemente, para la composición lubricante según la invención, los aditivos antidesgaste se eligen entre los aditivos fosfo-azufrados tales como los alquiltiofosfatos metálicos, en particular los alquiltiofosfatos de zinc, y más específicamente los dialquiltiofosfatos de zinc o ZnDTP. Los compuestos preferidos son de fórmula $Zn((SP(S)(OR^2)(OR^3))_2$, en donde R² y R³, idénticos o diferentes, representan independientemente un grupo alquilo, preferiblemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 18 átomos de carbono.

35

Los fosfatos de amina también son aditivos antidesgaste que pueden usarse en la composición lubricante según la invención. Sin embargo, el fósforo que aportan estos aditivos puede actuar como veneno en los sistemas catalíticos de los automóviles porque estos aditivos generan cenizas. Estos efectos pueden minimizarse sustituyendo parcialmente los fosfatos de amina por aditivos que no aportan fósforo, como por ejemplo polisulfuros, en particular olefinas que contienen azufre.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender de un 0,01 a un 6% en masa, preferentemente de un 0,05 a un 4% en masa, más preferentemente de un 0,1 a un 2% en masa con respecto a la masa total de la composición lubricante, de aditivos antidesgaste y aditivos de presión extrema.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender al menos un aditivo modificador de la fricción. El aditivo modificador de la fricción puede elegirse entre un compuesto que aporta elementos metálicos y un compuesto exento de cenizas. Entre los compuestos que aportan elementos metálicos, se pueden citar 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 de la fricción exentos de cenizas son generalmente de origen orgánico y pueden elegirse entre los monoésteres de ácidos grasos y los polioles, las aminas alcoxiladas, las aminas grasas alcoxiladas, los epóxidos grasos, los epóxidos de borato grasos; aminas grasas o ésteres de glicerol de ácidos grasos. Según la invención, los compuestos grasos contienen al menos un grupo hidrocarbonado que comprende de 10 a 24 átomos de carbono.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender del 0,01 al 2% en masa o del 0,01 al 5% en masa, preferentemente del 0,1 al 1,5% en masa o del 0,1 al 2% en masa, con respecto a la masa total de la composición lubricante, de aditivo modificador de fricción.

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

El aditivo antioxidante permite generalmente retrasar la degradación de la composición lubricante en servicio. Esta degradación puede conducir en particular a la formación de depósitos, a la presencia de lodos o a un aumento de la viscosidad de la composición lubricante.

Los aditivos antioxidantes actúan especialmente como inhibidores de radicales libres o destructores de hidroperóxidos. Entre los aditivos antioxidantes comúnmente utilizados, se pueden citar los aditivos antioxidantes de tipo fenólico, los aditivos antioxidantes de tipo amina y los aditivos antioxidantes fosfoazufrados. Algunos de estos aditivos antioxidantes, por ejemplo, los aditivos antioxidantes fosfoazufrados, pueden generar cenizas. Los aditivos antioxidantes fenólicos pueden estar libres de cenizas o bien estar en forma de sales metálicas neutras o básicas. Los aditivos antioxidantes pueden elegirse en particular entre los fenoles estéricamente impedidos, los ésteres fenólicos estéricamente impedidos y los fenoles estéricamente impedidos que comprenden un puente tioéter, las difenilaminas y las difenilaminas sustituidas por al menos un grupo alquilo C_1 - C_{12} , las N,N'-dialquil-aril-diaminas y mezclas de los mismos.

Preferiblemente según la invención, los fenoles estéricamente impedidos se eligen entre los compuestos que comprenden un grupo fenol del cual al menos un carbono vecinal del carbono que porta la función alcohol está sustituido por al menos un grupo alquilo C_1 - C_{10} , preferiblemente un grupo alquilo C_1 - C_6 , preferiblemente un grupo alquilo C_4 , preferiblemente por el grupo ter-butilo.

Los compuestos aminados son otra clase de aditivos antioxidantes que pueden usarse, posiblemente en combinación con aditivos antioxidantes fenólicos. Ejemplos de compuestos aminados son las aminas aromáticas, por ejemplo aminas aromáticas de fórmula $NR^4R^5R^6$ en donde R^4 representa un grupo alifático o un grupo aromático, opcionalmente sustituido, R^5 representa un grupo aromático, opcionalmente sustituido, R^6 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo arilo o un grupo de fórmula $R^7S(O)_zR^8$ en donde R^7 representa un grupo alquilenilo o un grupo alquenileno, R^8 representa un grupo alquilo, un grupo alquenilo o un grupo arilo y z es 0, 1 o 2.

Como aditivos antioxidantes también se pueden utilizar alquilfenoles sulfurados o sus sales de metales alcalinos y alcalinotérreos.

Otra clase de aditivos antioxidantes es la de los compuestos de cobre, por ejemplo, tio o ditioposfatos de cobre, sales de cobre y ácidos carboxílicos, ditiocarbamatos, sulfonatos, fenatos, acetilacetatonatos de cobre. También se pueden utilizar sales de cobre I y II, sales de anhídrido o de ácido succínico.

La composición lubricante según la invención puede contener todo tipo de aditivos antioxidantes conocidos por el experto en la técnica.

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

También ventajosamente, la composición lubricante según la invención comprende del 0,5 al 2% en peso con respecto a la masa total de la composición, de al menos un aditivo antioxidante.

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

Los aditivos detergentes generalmente ayudan a reducir la formación de depósitos en la superficie de las piezas metálicas al disolver los productos secundarios de combustión y de oxidación.

- 5 Los aditivos detergentes que se pueden utilizar en la composición lubricante según la invención son generalmente conocidos por el experto en la técnica. Los aditivos detergentes pueden ser compuestos aniónicos que comprenden una larga cadena hidrocarbonada lipófila y una cabeza hidrófila. El catión asociado puede ser un catión metálico de un metal alcalino o alcalinotérreo.

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

- 10 Estas sales metálicas incluyen generalmente el metal en cantidad estequiométrica o en exceso, por tanto en cantidad mayor que la cantidad estequiométrica. Se trata entonces de aditivos detergentes sobrebásificados; el exceso de metal que proporciona el carácter sobrebásificado al aditivo detergente está entonces generalmente en forma de una sal metálica insoluble en el aceite, por ejemplo, un carbonato, un hidróxido, un oxalato, un acetato, un glutamato, preferiblemente un carbonato.

- 15 Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender de un 2 a un 4% en peso de aditivo detergente con respecto a la masa total de la composición lubricante.

También ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender asimismo al menos un aditivo que disminuya el punto de fluidez.

- 20 Al ralentizar la formación de cristales de parafina, los aditivos que reducen el punto de fluidez mejoran en general el comportamiento en frío de la composición lubricante según la invención.

Como ejemplo de aditivos reductores del punto de fluidez, se pueden citar los metacrilatos de polialquilo, los poliácridatos, las poliarilamidas, los polialquilfenoles, los polialquilnaftalenos y los poliestirenos alquilados.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede contener también al menos un agente dispersante.

- 25 El agente dispersante puede elegirse entre las bases de Mannich, las succinimidas y sus derivados.

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

- 30 La composición lubricante de la presente invención también puede comprender al menos un aditivo que mejora el índice de viscosidad. Como ejemplos de aditivos que mejoran el índice de viscosidad, se pueden citar los ésteres poliméricos, homopolímeros o copolímeros, hidrogenados o no, de estireno, butadieno e isopreno, poliácridatos, polimetacrilatos (PMA) o incluso copolímeros de olefinas, en particular copolímeros etileno/propileno.

La composición lubricante según la invención se puede presentar en diferentes formas. La composición lubricante según la invención puede ser en particular una composición anhidra.

Preferiblemente, esta composición lubricante no es una emulsión.

35 **Vehículo eléctrico :**

En una realización, la composición lubricante según la invención se utiliza para enfriar el motor de un vehículo eléctrico.

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de motorización eléctrica.

- 40 El motor de un vehículo eléctrico (1) comprende una electrónica de potencia (11) conectada a un estator (13) y un rotor (14). La velocidad de rotación del rotor es muy elevada, lo que implica añadir un reductor de velocidad (3) entre el motor eléctrico (1) y las ruedas del vehículo.

El estator comprende bobinas, en particular bobinas de cobre, a las que se alimenta una corriente eléctrica alterna. Esto genera un campo magnético giratorio. El propio rotor comprende bobinas o imanes permanentes u otros materiales magnéticos y gira por la acción del campo magnético giratorio.

- 45 La electrónica de potencia, el estator y el rotor de un motor eléctrico son piezas cuya estructura es compleja y generan una gran cantidad de calor durante el funcionamiento del motor. Por este motivo, la composición lubricante tal como se define anteriormente se utiliza más específicamente para enfriar la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator del motor eléctrico.

En una realización preferida, la invención se refiere al uso de una composición lubricante tal como se define anteriormente para enfriar la electrónica de potencia, el rotor y el estator del motor eléctrico.

Entre el rotor y el estator también está integrado un cojinete (12) para mantener el eje de rotación. Este cojinete está sujeto a elevados esfuerzos mecánicos y plantea problemas de desgaste por fatiga. Por tanto, es necesario lubricar el cojinete para aumentar su vida útil. Por este motivo, la composición lubricante definida anteriormente también se utiliza para lubricar el motor de un vehículo eléctrico.

- 5 En una realización preferida, la invención se refiere al uso de una composición lubricante como se define anteriormente para lubricar los cojinetes ubicados entre el rotor y el estator.

El engranaje reductor (3), que forma parte de la transmisión, tiene la función de reducir la velocidad de rotación a la salida del motor eléctrico y adaptar la velocidad transmitida a las ruedas, permitiendo al mismo tiempo controlar la velocidad del vehículo. Este reductor está sujeto a elevadas tensiones de fricción y, por tanto, requiere una lubricación adecuada para evitar que se dañe demasiado rápido. Por este motivo, la composición lubricante tal como se define anteriormente se utiliza también para lubricar el engranaje reductor y la transmisión de un vehículo eléctrico.

- 10

En una realización preferida, la invención se refiere al uso de una composición lubricante tal como se define anteriormente para lubricar el engranaje reductor de un vehículo eléctrico.

- 15 La invención también se refiere al uso de una composición lubricante como se define anteriormente para enfriar la electrónica de potencia y/o el par rotor/estator y lubricar el reductor y/o los cojinetes del par rotor/estator de un motor de un vehículo eléctrico.

La invención también se refiere al uso de una composición lubricante tal como se define anteriormente para enfriar la batería de un vehículo eléctrico.

- 20 En efecto, el motor eléctrico funciona con una batería eléctrica (2). Las baterías de iones de litio son las más extendidas en el ámbito de los vehículos eléctricos. El desarrollo de baterías cada vez más potentes y de tamaño cada vez más reducido implica la aparición del problema de la refrigeración de esta batería. En efecto, tan pronto como la batería supera temperaturas de entre 50 y 60 °C, existe un gran riesgo de que se incendie o incluso explote. También es necesario mantener la batería a una temperatura superior a aproximadamente 20 a 25°C para evitar que la batería se descargue demasiado rápido y para prolongar su vida útil. Por tanto, existe la necesidad de mantener la batería a una temperatura aceptable.

- 25 La invención también se refiere al uso de una composición como la definida anteriormente para enfriar la batería y el motor de un vehículo eléctrico.

Todas las características y preferencias descritas anteriormente para la composición lubricante y el PAG también se aplican a estos usos.

- 30 También se describe un procedimiento para refrigerar el motor de un vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con una composición como se define anteriormente.

También se describe un procedimiento para refrigerar la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator de un motor de vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator con una composición como la definida anteriormente.

- 35 También se describe un procedimiento para lubricar el motor de un vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con una composición como se define anteriormente.

También se describe un procedimiento para lubricar los cojinetes situados entre el rotor y el estator y/o el engranaje reductor de un motor de vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner dichos cojinetes en contacto con una composición como se define anteriormente.

- 40 También se describe un procedimiento para refrigerar y lubricar un motor de vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con una composición como se define anteriormente.

También se describe un procedimiento para refrigerar el motor de un vehículo eléctrico y lubricar la transmisión de dicho vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor y la transmisión con una composición como se define anteriormente.

- 45

También se describe un procedimiento para refrigerar la electrónica de potencia y/o el par rotor/estator y para lubricar la caja de cambios y/o los cojinetes del par rotor/estator de un motor de vehículo eléctrico que comprende al menos una etapa de poner en contacto la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator y el engranaje reductor y/o los cojinetes del par rotor/estator con una composición como se define anteriormente.

- 50 También se describe un procedimiento para refrigerar la batería de un vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner la batería en contacto con una composición como se define anteriormente.

También se describe un método para refrigerar la batería y el motor de un vehículo eléctrico, que comprende al menos una etapa de poner en contacto la batería y una parte mecánica del motor con una composición como se define anteriormente.

5 Todas las características y preferencias descritas anteriormente para la composición lubricante y para el PAG también se aplican a estos procedimientos.

La refrigeración del motor eléctrico mediante la composición lubricante según la invención se puede realizar mediante cualquier método conocido por el experto en la técnica.

10 Como ejemplos de realización, se puede citar la refrigeración por chorro, por pulverización (spray) o por formación de una niebla a partir de la composición lubricante según la invención bajo presión y por gravedad, en particular sobre el devanado del rotor y/o del estator.

EJEMPLOS

Se formularon dos composiciones lubricantes, CI1 y CC1, tal como se describe en la Tabla 1. Las cantidades de los diferentes compuestos se expresan como porcentaje en peso con respecto al peso total de la composición.

Tabla 1

	CI1 (según la invención)	CC1 (para comparación)
PAG 1 obtenido por polimerización de óxidos de propileno (SYNALOX 100-20B® de la empresa DOW)	52,8	-
PAG 2 obtenido por polimerización de óxidos de propileno (SYNALOX 100-50B® de la empresa DOW)	44	-
PAO 1 (viscosidad de 4 mm ² /s medida a 100°C según ASTM D445)	-	68,1
PAO 2 (viscosidad de 1000 mm ² /s medida a 100°C según ASTM D445)	-	19,6
Éster (NB7400® de la empresa NYCO)	-	10
Paquete de aditivos 1	3,2	-
Paquete de aditivos 2	-	2,3

15 Una forma de medir las propiedades térmicas de un fluido es medir el coeficiente de transferencia de calor del fluido (transferencia de calor por unidad de área y temperatura). Un fluido con un mayor coeficiente de intercambio de calor tiene mejores propiedades de refrigeración.

20 Se realizó un ensayo que permitió medir el coeficiente de intercambio térmico de cada una de las composiciones lubricantes descritas en la Tabla 1.

El principio de la prueba consiste en proyectar un chorro de aceite mediante una boquilla perpendicularmente sobre una placa metálica calentada por inducción. Una cámara térmica, colocada encima de la placa, registra el perfil de temperatura durante la proyección del aceite. A partir de los valores de variación de temperatura en la placa, es posible calcular el coeficiente medio de intercambio de calor de la composición lubricante.

25 Es posible variar diferentes parámetros, en particular la temperatura de la placa, el tamaño de la boquilla y la presión a la que se proyecta el aceite. La medición del coeficiente térmico se realiza a diferentes distancias del punto de impacto del chorro sobre la placa metálica, correspondiendo esta distancia al radio. Las condiciones de prueba se describen en la tabla 2.

Tabla 2 - Condiciones de prueba

Característica	Unidad	
Temperatura	°C	113

Característica	Unidad	
Presión	bar	20-40
Diámetro de la boquilla	mm	0,5
Radio	mm	0-15

Los valores de los coeficientes térmicos de las composiciones ensayadas en las condiciones de ensayo de la tabla 2, dependiendo del radio, se presentan en las tablas 3 a 6. Los valores de los coeficientes de intercambio de calor se expresan en W/K.m².

5

Tabla 3 - Coeficientes de intercambio térmico de las composiciones - Radio 0 mm

Presión (bar)	CI1	CC1
40	4015	2520
38	3954	2486
36	4109	2557
34	4200	2323
32	3881	2135
30	3550	2060
28	3240	1858
26	4674	1815

Tabla 4 Coeficientes de intercambio térmico de las composiciones - Radio 5 mm

Presión (bar)	CI1	CC1
40	3404	2459
38	3296	2417
36	3359	2389
34	3458	2216
32	3236	2019
30	3048	1966
28	2811	1819
26	3837	1780

Tabla 5 Coeficientes de intercambio térmico de las composiciones - Radio 10 mm

Presión (bar)	CI1	CC1
40	2993	2031
38	2831	1962
36	2808	1919
34	2822	1765
32	2655	1583
30	2489	1523
28	2329	1375
26	3275	1318

Tabla 6 Coeficientes de intercambio térmico de las composiciones - Radio 15 mm

Presión (bar)	CI1	CC1
40	2398	1323
38	2211	1269
36	2141	1239
34	2021	1147
32	1880	1052
30	1734	1012
28	1630	928
26	2402	908

- 5 El coeficiente de intercambio térmico es siempre mayor para la composición CI según la invención que para la composición comparativa CC correspondiente a una composición del estado de la técnica. Esto demuestra que una composición según la invención tiene mejores propiedades térmicas en comparación con una composición de la técnica anterior, implicando así mejores propiedades de enfriamiento de un motor de vehículo eléctrico.

- 10 Además, se llevó a cabo una medición de desaireación según el método ASTM D3427 en la composición CI según la invención. Esta medición permitió demostrar que la composición no absorbe ningún volumen de aire durante el ensayo.

Esto permite demostrar que una composición según la invención tiene buenas propiedades de desaireación y, por tanto, conserva buenas propiedades refrigerantes a lo largo del tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición lubricante que comprende al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 4 átomos de carbono en un vehículo eléctrico, comprendiendo el vehículo eléctrico un motor eléctrico como único medio de propulsión, en el que la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.
2. Uso de al menos un polialquilenglicol (PAG) obtenido por polimerización o copolimerización de óxidos de alquileo que comprenden de 2 a 8 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 4 átomos de carbono, en una composición lubricante utilizada en un vehículo eléctrico, comprendiendo el vehículo eléctrico un motor eléctrico como único medio de propulsión, en el que la composición comprende del 70 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.
3. Uso según la reivindicación 1 o 2 para enfriar el motor.
4. Uso según la reivindicación 1 o 2, para enfriar la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator del motor.
5. Uso según la reivindicación 1 o 2, para enfriar la batería.
6. Uso según la reivindicación 1 o 2, para lubricar el motor.
7. Uso según la reivindicación 1 o 2, para lubricar los cojinetes situados entre el rotor y el estator y/o el engranaje reductor del motor.
8. Uso según la reivindicación 1 o 2, para lubricar la transmisión.
9. Uso según la reivindicación 1 o 2, para enfriar y lubricar el motor.
10. Uso según la reivindicación 1 o 2, para enfriar el motor y lubricar la transmisión.
11. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el PAG se obtiene mediante copolimerización de óxido de etileno y óxido de propileno.
12. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de etileno.
13. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de propileno.
14. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el PAG se obtiene mediante polimerización de óxido de butileno.
15. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la composición lubricante comprende del 80 al 99% en peso de PAG con respecto al peso total de la composición.

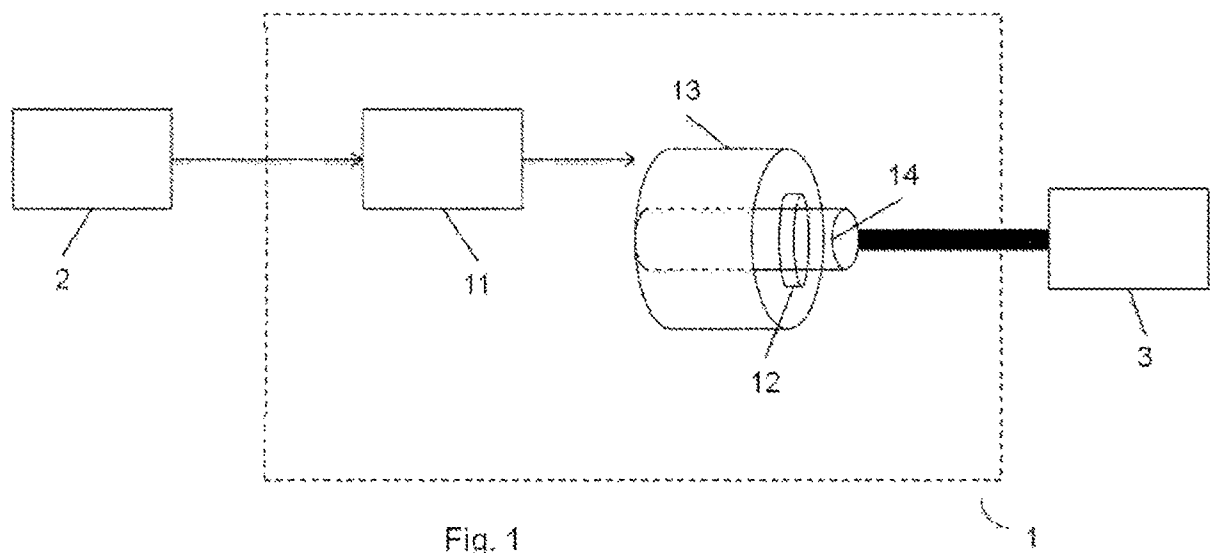


Fig. 1