

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 948**

51 Int. Cl.:

C10M 105/34 (2006.01)
C10N 20/02 (2006.01)
C10N 20/00 (2006.01)
C10N 40/04 (2006.01)
C10N 40/14 (2006.01)
C10N 40/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2022** **E 22306924 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2025** **EP 4386068**

54 Título: **Uso de un fluido funcional a base de éster**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.06.2025

73 Titular/es:

OLEON NV (100.00%)
Assenedestraat 2
9940 Evergem, BE

72 Inventor/es:

KERBRAT, MARION;
LESCOFFIT, ANNE-ELISE y
STRUELENS, PIETER

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 3 023 948 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 un fluido funcional a base de éster

5 La presente invención se refiere al uso de ésteres específicos en un fluido funcional para vehículos eléctricos.

Un fluido funcional es capaz de lubricar y enfriar, con buenas compatibilidades con elastómeros.

10 Tal fluido funcional es particularmente interesante para el uso en vehículos eléctricos.

De hecho, en los vehículos eléctricos, el motor eléctrico, la transmisión y la electrónica de potencia tienden a integrarse para ahorrar volumen y peso.

15 Gracias a sus múltiples propiedades, el mismo fluido funcional puede usarse para lubricar los engranajes, y para enfriar el motor eléctrico, la transmisión y la electrónica de potencia del vehículo eléctrico, sin dañar los sellos de elastómero.

20 El documento US 2022/131205 A1 describe composiciones para enfriar un sistema de propulsión de un vehículo eléctrico que comprenden al menos un éster caracterizado por una viscosidad cinemática específica y temperatura de autoignición.

25 A medida que aumenta el interés en los vehículos eléctricos, existe una necesidad creciente de tales fluidos funcionales que combinen múltiples propiedades, tales como lubricación eficaz, buenas propiedades térmicas (transferencia de calor), buenas propiedades eléctricas (no conductoras), propiedad de compatibilidad de sellado y viscosidades bajas.

Más particularmente, existe la necesidad de un fluido funcional que reúna las características requeridas para vehículos eléctricos, tales como las siguientes características:

- 30 - una buena propiedad de lubricidad, indicada por una capacidad de reducción de la fricción medida mediante el uso de un dispositivo de bola-plano donde la fuerza de fricción se mide en función de diferentes parámetros de contacto, tales como un dispositivo de máquina de tracción Mini (MTM), en donde la curva de tracción está por debajo de la curva obtenida en las mismas condiciones con un aceite mineral del Grupo III;
- 35 - una viscosidad cinemática baja, tal como menor de 30 mm²/s a 40 °C y menor de 5 mm²/s a 100 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D445;
- un punto de fluidez de a lo máximo -40 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D97;
- un punto de inflamación mayor que 200 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D92;
- 40 - una estabilidad a la oxidación de al menos 700 min en presencia de un aditivo antioxidante (menos de 2 % en peso, preferentemente menos de 1,5 % en peso, en base al peso del fluido funcional), medida de acuerdo con el estándar ASTM D2272;
- una conductividad térmica de al menos 0,1300 W/(m. °C) a 20 °C, medida de acuerdo con la norma ASTM 7896;
- 45 - una ruptura dieléctrica a 20 °C mayor que 30 kV, medida de acuerdo con el estándar ASTM D877;
- una buena compatibilidad con el(los) elastómero(s), en particular una buena compatibilidad con el(los) elastómero(s) seleccionado(s) de caucho de acrilonitrilo-butadieno, tal como NBR 1, caucho de butadieno de nitrilo hidrogenado, tal como HNBR 1 y/o caucho fluorado, tal como FKM 2.

50 NBR 1 es un elastómero a base de caucho de acrilonitrilo y butadieno con un contenido de nitrilo acrílico del 28 % en peso en base al peso total de caucho.

55 FKM 2 es un elastómero a base de caucho fluorado. Está constituido más particularmente por fluoruro de vinilideno, hexafluoropropileno y tetrafluoroetileno y tiene un contenido de flúor comprendido entre 68 y 69 % en peso en base al peso total de caucho.

HNBR 1 es un elastómero a base de caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado con un contenido de acrilonitrilo del 35 % en base al peso total de caucho.

60 La compatibilidad de un fluido con elastómeros es, en particular, la capacidad del fluido de no provocar hinchazón ni encogimiento del elastómero cuando este último está en contacto con el fluido.

65 Por "buena compatibilidad con el(los) elastómero(s)", se pretende que un elastómero NBR 1 presente un cambio de volumen de no más del 15 % y/o que un elastómero FKM 2 presente un cambio de volumen de no más del 2,5 % después de 168 horas a 100 °C; el cambio de volumen se mide de acuerdo con la norma ISO 6072.

Esta compatibilidad es importante porque los elastómeros están presentes frecuentemente en los vehículos eléctricos. Por ejemplo, los materiales usados en los sellos para motores y transmisiones están hechos de elastómeros.

5 El solicitante descubrió sorprendentemente que los ésteres específicos podían combinar todas esas características.

Además, los mencionados ésteres pueden obtenerse a partir de productos químicos renovables.

10 En consecuencia, la presente invención se refiere al uso de un éster seleccionado del grupo que consiste en:

- ésteres obtenibles a partir de la esterificación de un monoalcohol ramificado saturado que comprende de 5 a 16 átomos de carbono, con ácido isoesteárico;
- 15 - ésteres obtenibles a partir de la esterificación de 2-hexil-1-decanol con un ácido graso saturado que comprende de 7 a 18 átomos de carbono; y
- mezclas de estos;

en un fluido funcional para un vehículo eléctrico.

20 En particular, el fluido funcional se usa para lubricar y enfriar el(los) dispositivo(s) presentes en un vehículo eléctrico, mientras que presenta una muy buena compatibilidad con el o los elastómeros. El(Los) dispositivo(s) en el vehículo eléctrico comprenden sellos elastoméricos.

25 Más particularmente, el éster usado de acuerdo con la invención exhibe múltiples propiedades tales como lubricidad, enfriamiento, eléctrico y compatibilidad con elastómero(s), y propiedades fisicoquímicas adecuadas para usarse en un vehículo eléctrico. Las propiedades fisicoquímicas adecuadas requeridas para los vehículos eléctricos son, en particular:

- 30 - una viscosidad cinemática menor que 30 mm²/s a 40 °C y menor de 5 mm²/s a 100 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D445;
- un punto de fluidez de a lo máximo -40 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D97;
- un punto de inflamación mayor que 200 °C, medido de acuerdo con el estándar ASTM D92;
- 35 - una estabilidad a la oxidación de al menos 700 min en presencia de un aditivo antioxidante (menos de 1,5 % en peso en base al peso del éster), medida de acuerdo con el estándar ASTM D2272.

En la presente solicitud, a menos que se indique de cualquier otra manera, todos los intervalos de valores usados deben entenderse como límites inclusivos.

40 Preferentemente, el éster usado de acuerdo con la invención, se usa sin la presencia de un diéster adicional.

Un monoalcohol ramificado es una cadena hidrocarbonada ramificada que comprende solo una función hidroxilo.

45 Ventajosamente, en el uso de acuerdo con la invención, el éster es compatible con el(los) elastómero(s), el elastómero NBR 1 presenta un cambio de volumen de no más del 15 % y/o el elastómero FKM 2 presenta un cambio de volumen de no más del 2,5 %, cuando se sumerge en dicho éster durante 168 horas a 100 °C; el cambio en volumen se mide de acuerdo con la norma ISO 6072.

50 Ventajosamente, en el uso de acuerdo con la invención, el monoalcohol ramificado saturado se selecciona del grupo que consiste en alcohol isoamílico, 2-etilbutanol, 2-butilhexanol, 2-butil-1-heptanol, 2-butil-1-octanol, 2-pentil-1-nonanol, 2-hexil-1-octanol y 2-hexil-1-decanol.

Preferentemente, el monoalcohol ramificado saturado comprende 5, 12, 14 o 16 átomos de carbono.

55 Con mayor preferencia, el monoalcohol ramificado saturado comprende 5, 14 o 16 átomos de carbono.

En particular, el monoalcohol se selecciona del grupo que consiste en alcohol isoamílico, 2-pentil-1-nonanol y 2-hexil-1-decanol.

60 Aún con mayor preferencia, el monoalcohol ramificado saturado comprende 14 o 16 átomos de carbono.

En particular, el monoalcohol se selecciona del grupo que consiste en 2-pentil-1-nonanol y 2-hexil-1-decanol.

65

Ventajosamente, en el uso de acuerdo con la invención, el ácido graso saturado se selecciona del grupo que consiste en ácido heptanoico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido isoesteárico y mezclas de estos.

- 5 Preferentemente, el ácido graso se selecciona del grupo que consiste en ácido heptanoico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido isoesteárico y mezclas de estos.

Ventajosamente, en el uso de acuerdo con la invención, el éster se selecciona del grupo que consiste en:

- 10 - isoestearato de isoamilo;
 - isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 - isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 - laurato de 2-hexil-1-decilo;
 15 - caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo; y
 - heptanoato de 2-hexil-1-decilo.

En particular, en el uso de acuerdo con la invención, el éster se selecciona del grupo que consiste en:

- 20 - isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 - isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 - laurato de 2-hexil-1-decilo; y
 - caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo.

- 25 Esos ésteres exhiben mejores propiedades de lubricidad, como se ilustra en la Figura 1.

Más particularmente, en el uso de acuerdo con la invención, el éster es isoestearato de 2-hexil-1-decilo.

También se describe un fluido funcional para un vehículo eléctrico, que comprende:

- 30 - un éster seleccionado del grupo que consiste en:
 ◦ isoestearato de isoamilo;
 ◦ isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 35 ◦ isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 ◦ laurato de 2-hexil-1-decilo;
 ◦ caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo;
 ◦ heptanoato de 2-hexil-1-decilo; y

- 40 - un aditivo antioxidante;

en donde el fluido funcional no contiene ningún diéster.

- 45 Un fluido funcional típicamente comprende un aceite base, generalmente el constituyente principal (el constituyente cuyo contenido es el más alto), eventualmente un aceite cobase (un segundo aceite base en una cantidad menor que el primer aceite base), y uno o más aditivos.

El Instituto Americano del Petróleo (API) ha categorizado los aceites base en cinco grupos:

- 50 - Los primeros tres grupos son aceites minerales refinados de petróleo crudo:
- Los aceites base del Grupo I tienen un contenido de hidrocarburos saturados de menos del 90 % en peso, un contenido de hidrocarburos aromáticos de más del 1,7 % en peso, un contenido de azufre de más del 0,03 % en peso y un índice de viscosidad entre 80 y 120;
 - 55 - Los aceites base del Grupo II tienen un contenido de hidrocarburos saturados de más del 90 % en peso, un contenido de hidrocarburos aromáticos de menos del 1,7 % en peso, un contenido de azufre de menos del 0,03 % en peso y un índice de viscosidad entre 80 y 120;
 - Los aceites base del Grupo III tienen un contenido de hidrocarburos saturados de más del 90 % en peso, un contenido de hidrocarburos aromáticos de menos del 1,7 % en peso, un contenido de azufre de menos del 0,03 % en peso y un índice de viscosidad mayor que 120;

los porcentajes en peso se basan en el peso del aceite base.

- 60 - Los aceites base del Grupo IV son aceites sintéticos, tales como polialfaolefinas.
 65 - El Grupo V es para todos los demás aceites base no incluidos en ninguno de los Grupos I a IV.

En el fluido funcional de acuerdo con la invención, el aceite base y el aceite cobase pueden ser independientemente un aceite base de cualquier Grupo del Grupo I al Grupo V.

Los ésteres usados de acuerdo con la invención se clasifican en el Grupo V.

En el fluido funcional, el éster usado de acuerdo con la invención, puede usarse como un aceite base o un aceite cobase.

Por lo tanto, el aceite base y el aceite cobase, si está presente, deben acumular las propiedades de compatibilidad lubricante, térmica, eléctrica y de elastómeros.

Se usa un aditivo para mejorar una o más propiedades intrínsecas del (de los) aceite(s) base y/o proporcionarle una o más propiedades adicionales.

En el fluido funcional, el éster usado de acuerdo con la invención, también puede usarse como aditivo.

La cantidad del éster usado de acuerdo con la invención es preferentemente de al menos 5 % en peso, con mayor preferencia de al menos 7 % en peso en base al peso del fluido funcional.

La cantidad del éster usado de acuerdo con la invención es preferentemente de a lo máximo 95 % en peso, con mayor preferencia de a lo máximo 90 % en peso en base al peso del fluido funcional.

Un aditivo antioxidante puede mejorar la estabilidad a la oxidación del aceite base, si el aceite base y el aditivo antioxidante son compatibles, lo que significa que no hay competencia entre ellos.

Como se ilustra en el Ejemplo 1.3, la presencia de aditivos antioxidantes permite mejorar la estabilidad a la oxidación de los ésteres a al menos 700 min en la prueba de RPVOT de acuerdo con ASTM D2272.

Preferentemente, la cantidad del antioxidante representa al menos 0,05 % en peso, con mayor preferencia al menos 0,1 % en peso en base al peso del fluido funcional.

Preferentemente, la cantidad del antioxidante representa a lo máximo 1,5 % en peso, con mayor preferencia a lo máximo 1 % en peso en base al peso del fluido funcional.

Preferentemente, el aditivo antioxidante se selecciona del grupo que consiste en fenoles, aminas, tiadiazoles, ditiofosfatos de dialquilo y fosfatos de amina.

El fluido funcional puede comprender además uno o más aditivos usados en el campo de los lubricantes, distintos de un aditivo antioxidante.

El(Los) aditivo(s) usado(s) en el campo de los lubricantes puede(n) seleccionarse fácilmente por un experto en la técnica que sabe cómo seleccionar el(los) aditivo(s) más adecuado(s) y la cantidad en dependencia de la aplicación. A manera de ejemplo, puede hacerse referencia a los siguientes manuales: "Fuels and Lubricants Handbook: technology, properties performance and testing", de George E. Totten, 2003 y "Handbook of lubrication and tribology, vol II: Theory and Design", de Robert W. Bruce, 2012.

El(Los) aditivo(s) usado(s) en el campo de los lubricantes se seleccionan preferentemente del grupo que consiste en desactivadores de metales; inhibidores de la corrosión; aditivos de presión extrema; antiespumantes; demulsificantes; mejoradores de la solubilidad; y mezclas de estos.

La cantidad total de aditivo(s) es preferentemente de al menos 5 %, con mayor preferencia de al menos 7 % en peso en base al peso total del fluido funcional.

La cantidad total de aditivo(s) es preferentemente de a lo máximo 30 %, con mayor preferencia de a lo máximo 25 %, aún con mayor preferencia de a lo máximo 20 % en peso en base al peso total de fluido funcional.

Por "cantidad total de aditivo(s)" se entiende la cantidad de todos los aditivos, que incluyen el antioxidante y el(los) aditivo(s) usado(s) en el campo de los lubricantes distinto(s) de un antioxidante, presentes en el fluido funcional.

Preferentemente, en el fluido funcional, el éster usado de acuerdo con la invención se selecciona del grupo que consiste en isoestearato de 2-pentil-1-nonil; isoestearato de 2-hexil-1-decilo; laurato de 2-hexil-1-decilo; y caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo.

La presente invención también se refiere a un método para lubricar y enfriar uno o más dispositivos en un vehículo eléctrico, poniendo en contacto el(los) dispositivo(s) con un éster seleccionado del grupo que consiste en:

- ésteres obtenibles a partir de la esterificación de un monoalcohol ramificado saturado que comprende de 5 a 16 átomos de carbono, con ácido isoesteárico;
- ésteres obtenibles a partir de la esterificación de 2-hexil-1-decanol con un ácido graso que comprende de 7 a 18 átomos de carbono; y
- mezclas de estos.

Los ésteres, en particular el monoalcohol ramificado saturado y el ácido graso son como se describió anteriormente, que incluyen características preferenciales y ventajas.

El(Los) dispositivo(s) en el vehículo eléctrico comprende(n) sellos elastoméricos.

Preferentemente, el(los) dispositivo(s) son el engranaje, el motor eléctrico, la transmisión, la batería y/o la electrónica de potencia.

Ventajosamente, en el método de acuerdo con la invención, el éster se pone en contacto por medio del fluido funcional definido anteriormente.

En el método de acuerdo con la invención, el éster es compatible con el(los) elastómero(s), el elastómero NBR 1 presenta un cambio de volumen de no más del 15 % y/o el elastómero FKM 2 presenta un cambio de volumen de no más del 2,5 %, cuando se sumerge en dicho éster durante 168 horas a 100 °C; el cambio de volumen se mide de acuerdo con la norma ISO 6072.

La invención se describe además en los siguientes ejemplos, dados a modo de ilustración, con referencia a la Figura 1 que representa un gráfico relacionado con la evolución del coeficiente de tracción de diferentes ésteres y de un aceite mineral del Grupo III, de acuerdo con la relación de deslizamiento-rodadura aplicada.

Ejemplo 1: Características de los ésteres usados de acuerdo con la invención

1.1. Productos químicos usados

- isoestearato de isoamilo: se preparó por esterificación de alcohol isoamílico (de Tradebe Chemicals) con ácido isoesteárico (Radia 0905 de Oleon);
- isoestearato de 2-pentil-1-nonilo: se preparó mediante esterificación de 2-pentil-1-nonanol con ácido isoesteárico (Radia 0905 de Oleon);
- Se preparó 2-pentil-1-nonanol a partir de n-heptanol como alcohol primario de acuerdo con una reacción de Guerbet. Tal reacción se describe, por ejemplo, en la patente US 4,518,810 mediante el uso de KOH como base y paladio como catalizador. El medio de reacción se calentó hasta su punto de ebullición. La mezcla de reacción cruda se lavó varias veces con agua desmineralizada para eliminar todos los jabones. El producto lavado se filtró y se secó subsecuentemente al vacío. El alcohol primario inicial restante se separó por destilación. Después, se aisló 2-pentil-1-nonanol por destilación.
- isoestearato de 2-hexil-1-decilo: se preparó mediante esterificación de 2-hexil-1-decanol (Isofol 16 de Sasol) con ácido isoesteárico (Radia 0905 de Oleon);
- laurato de 2-hexil-1-decilo: se preparó mediante esterificación de 2-hexil-1-decanol (Isofol 16 de Sasol) con ácido láurico (Radia 0653 de Oleon);
- caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo: se preparó por esterificación de 2-hexil-1-decanol (Isofol 16 de Sasol) con ácido cáprico/caprílico (Radia 0640 de Oleon);
- heptanoato de 2-hexil-1-decilo: se preparó mediante la esterificación de 2-hexil-1-decanol (Isofol 16 de Sasol) con ácido heptanoico (ácido n-heptanoico de Oleris de Arkema).

1.2. Propiedad de lubricidad

La lubricidad de un fluido es su capacidad para reducir la fricción (fricción o deformación entre partes móviles) y/o para reducir el desgaste de las piezas.

Por lo tanto, la propiedad de lubricidad de los ésteres se evaluó y se comparó con un aceite mineral del Grupo III ampliamente usado en lubricantes industriales y automotrices, Nexbase 3043 de Neste que comprende hidrocarburos isoparafínicos, mediante la medición de la reducción de la fricción mediante el uso de un dispositivo Mini Traction Machine (MTM) en las siguientes condiciones:

Material: bola de acero sobre disco de acero
Carga: 75 N

Temperatura: 80 °C
 Velocidad del rodillo: 1000 mm/s
 Relación de deslizamiento-rodadura: de 0 a 100 %.

5 Las curvas obtenidas se representan en la Figura 1.

Puede observarse en la Figura 1, que la curva del coeficiente de tracción de cada éster (isoestearato de isoamilo, isoestearato de 2-pentil-1-nonilo, isoestearato de 2-hexil-1-decilo, laurato de 2-hexil-1-decilo y caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo) es menor que la curva del coeficiente de tracción del aceite mineral del Grupo III.

Los ésteres usados de acuerdo con la invención exhiben una mejor propiedad de lubricidad que el aceite mineral convencional. En particular, el isoestearato de 2-pentil-1-nonil, el isoestearato de 2-hexil-1-decilo, el laurato de 2-hexil-1-decilo y el caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo presentan los coeficientes de tracción más bajos, todos menores que 0,033.

1.3. Propiedades fisicoquímicas

Se midieron las viscosidades cinemáticas, los puntos de vertido y los puntos de inflamación para cada éster específico usado de acuerdo con la invención.

La estabilidad a la oxidación de los ésteres se determinó mediante el uso de la prueba de oxidación de recipiente de presión giratorio (RPVOT) de acuerdo con la norma ASTM D2272, con 1,5 % de aditivo (ADDITIN® RC 9321 de Lanxess) que comprenden principalmente aditivos antioxidantes fenólicos, amínicos, tiadiazol y fosfato de amina.

Los resultados se recopilan en la Tabla 1 más abajo.

Tabla 1: Propiedades fisicoquímicas

		Viscosidad cinemática a 40 °C (mm ² /s)	Viscosidad cinemática a 100 °C (mm ² /s)	Punto de vertido (°C)	Punto de inflamación (°C)	RPVOT (min)
30	isoestearato de isoamilo	8,6	2,6	-52	208	833
35	isoestearato de 2-pentil-1-nonilo	18,6	4,3	-49	222	
40	isoestearato de 2-hexil-1-decilo	21,1	4,8	-51	262	900
	laurato de 2-hexil-1-decilo	11,5	3,1	-54	240	1380
45	caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo	8,5	2,5	-58	226	
	heptanoato de 2-hexil-1-decilo	6,6	2,1	-56	202	

50 Los ésteres usados de acuerdo con la invención tienen una viscosidad cinemática menor que 30 mm²/s a 40 °C y menor de 5 mm²/s a 100 °C, un punto de vertido inferior a -40 °C y un punto de inflamación superior a 200 °C. También presentan una buena estabilidad a la oxidación, ya que tienen un valor en la prueba RPVOT mayor que 700 min. También puede concluirse que esos ésteres específicos son compatibles con los antioxidantes habituales usados en el campo de los lubricantes con aceites minerales base.

1.4. Propiedades térmicas

La conductividad térmica se midió de acuerdo con el estándar ASTM 7896. Los resultados se recopilan en la Tabla 2 más abajo.

Tabla 2: Propiedades térmicas

	Conductividad térmica a 20 °C (W/m.°C)
isoestearato de isoamilo	0,137
isoestearato de 2-pentil-1-nonilo	0,152

isoestearato de 2-hexil-1-decilo	0,148
laurato de 2-hexil-1-decilo	0,153
caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo	0,148

Los ésteres usados de acuerdo con la invención presentan una buena conductividad térmica. Dado que la conductividad térmica es la capacidad de conducir calor, esos ésteres pueden usarse como refrigerantes.

1.5. Propiedades eléctricas

La ruptura dieléctrica se midió de acuerdo con el estándar ASTM D877. Los resultados se recopilan en la Tabla 3 más abajo.

Tabla 3: Propiedades eléctricas

	Ruptura dieléctrica a 20 °C (kV)
isoestearato de isoamilo	40,8
isoestearato de 2-hexil-1-decilo	38

El valor de la ruptura dieléctrica es superior a 30 kV, lo que significa que los ésteres usados de acuerdo con la invención pueden usarse cada uno como un fluido dieléctrico.

1.6. Propiedades de compatibilidad de elastómeros

La compatibilidad de los ésteres con los elastómeros se midió de acuerdo con la norma ISO 6072 mediante la inmersión de cada elastómero en un éster durante 168 horas a 100 °C.

Los resultados se recopilan en la Tabla 4 más abajo.

Tabla 4: Propiedades de compatibilidad de elastómeros

	Cambio de volumen de NBR1 (%)	Cambio de volumen de HNBR1 (%)	Cambio de volumen de FMK2 (%)
isoestearato de isoamilo	14,4	14	1,3
isoestearato de 2-pentil-1-nonilo	7,27	6,34	0,54
isoestearato de 2-hexil-1-decilo	5,52	4,99	2,04
laurato de 2-hexil-1-decilo	7,32		0,35
caprato/caprilato de 2-hexil-1-decilo	9,92		0,54
heptanoato de 2-hexil-1-decilo	13,4		1,20

Los ésteres usados de acuerdo con la invención presentan una buena compatibilidad con elastómeros. En particular, se observó un cambio en el volumen de menos del 15 % con el elastómero NBR 1, y un cambio en el volumen de menos del 2,5 % con el elastómero FKM 2, cuando se sumergieron en ésteres usados de acuerdo con la invención, el cambio en el volumen se midió de acuerdo con la norma ISO 6072 después de 168 horas a 100 °C.

REIVINDICACIONES

1. Uso de un éster seleccionado del grupo que consiste en:

- ésteres obtenibles a partir de la esterificación de un monoalcohol ramificado saturado que comprende de 5 a 16 átomos de carbono, con ácido isoesteárico;
 - ésteres obtenibles a partir de la esterificación de 2-hexil-1-decanol con un ácido graso saturado que comprende de 7 a 18 átomos de carbono; y
 - mezclas de estos;

en un fluido funcional para un vehículo eléctrico.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el éster es compatible con elastómero(s), el elastómero NBR 1 que presenta un cambio en volumen de no más del 15 % y/o el elastómero FKM 2 que presenta un cambio en volumen de no más del 2,5 %, cuando se sumerge en dicho éster durante 168 horas a 100 °C; el cambio en volumen se mide de acuerdo con la norma ISO 6072.
3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el monoalcohol ramificado saturado se selecciona del grupo que consiste en alcohol isoamílico, 2-etilbutanol, 2-butilhexanol, 2-butil-1-heptanol, 2-butil-1-octanol, 2-pentil-1-nonanol, 2-hexil-1-octanol y 2-hexil-1-decanol.
4. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el ácido graso saturado se selecciona del grupo que consiste en ácido heptanoico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido isoesteárico y mezclas de estos.
5. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el éster se selecciona del grupo que consiste en:

- isoestearato de isoamilo;
 - isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 - isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 - laurato de 2-hexil-1-decilo;
 - caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo; y
 - heptanoato de 2-hexil-1-decilo.
6. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el éster se selecciona del grupo que consiste en:

- isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 - isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 - laurato de 2-hexil-1-decilo; y
 - caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo.
7. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el éster es isoestearato de 2-hexil-1-decilo.
8. Método para lubricar y enfriar uno o más dispositivos en un vehículo eléctrico, al poner en contacto el(los) dispositivo(s) con un éster seleccionado del grupo que consiste en:

- ésteres obtenibles a partir de la esterificación de un monoalcohol ramificado saturado que comprende de 5 a 16 átomos de carbono, con ácido isoesteárico;
 - ésteres obtenibles a partir de la esterificación de 2-hexil-1-decanol con un ácido graso que comprende de 7 a 18 átomos de carbono; y
 - mezclas de estos.
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el éster se pone en contacto por medio de un fluido funcional para un vehículo eléctrico, el fluido funcional comprende:

- un éster seleccionado del grupo que consiste en:

- isoestearato de isoamilo;
 - isoestearato de 2-pentil-1-nonilo;
 - isoestearato de 2-hexil-1-decilo;
 - laurato de 2-hexil-1-decilo;
 - caprilato/caprato de 2-hexil-1-decilo;
 - heptanoato de 2-hexil-1-decilo; y

- un aditivo antioxidante;

en donde el fluido funcional no contiene ningún diéster.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

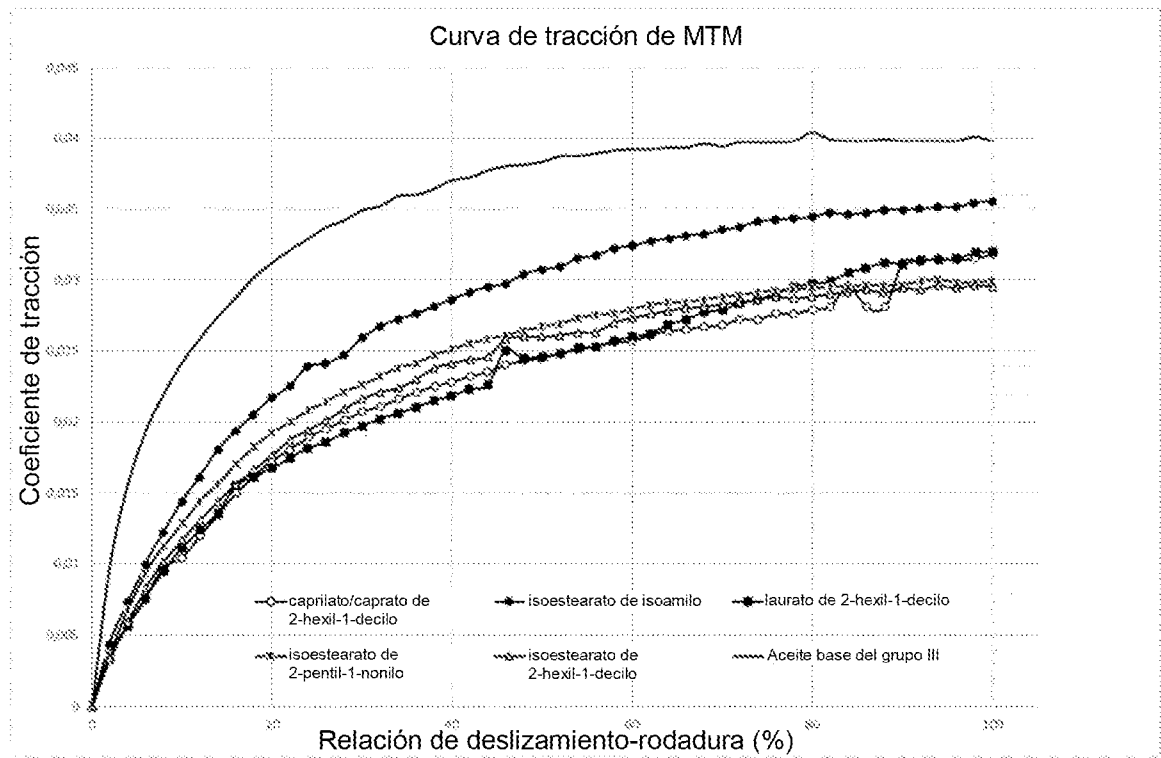


Figura 1