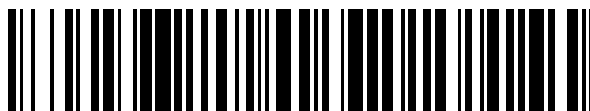


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 549**

51 Int. Cl.:

**C10M 129/74** (2006.01)

**C10N 30/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.01.2013 PCT/US2013/021637**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13109568**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2013 E 13738141 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2804933**

54 Título: **Uso de un diéster de isosorbida como aditivo de hinchamiento de juntas**

30 Prioridad:

**17.01.2012 US 201261587405 P**

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

**10.09.2018**

73 Titular/es:

**CRODA, INC. (100.0%)  
300 Columbus Circle  
Edison, NJ 08837, US**

72 Inventor/es:

**CHEN, XIN;  
DONAGHY, CHRISTOPHER y  
KURCHAN, ALEXEI NIKOLAEVICH**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 680 549 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 diéster de isosorbida como aditivo de hinchamiento de juntas

5 La presente invención se refiere al uso de un aditivo de hinchamiento de juntas en aceites lubricantes, tales como aceites de motor, aceites de turbina, fluidos de transmisión automática y manual, o de engranajes, aceites de tren de transmisión y engranajes y fluidos hidráulicos. En particular, la presente invención se refiere al uso de un diéster de isosorbida como agente de hinchamiento de juntas en aceites base minerales, hidrotratados, y/o totalmente sintéticos.

Los aceites lubricantes de manera típica comprenden un material base lubricante y un paquete de aditivos, los cuales pueden contribuir de manera significativa a las propiedades y el rendimiento del aceite lubricante.

10 Para crear un aceite lubricante adecuado, los aditivos se mezclan en el material base elegido. Los aditivos o bien mejoran la estabilidad del material base lubricante o proporcionan propiedades adicionales al aceite. Los ejemplos de aditivos para aceites lubricantes incluyen antioxidantes, agentes antidesgaste, detergentes, dispersantes, mejoradores del índice de viscosidad, antiespumantes y depresores del punto de fluidez y aditivos reductores de fricción.

15 Los sistemas que requieren aceites lubricantes por lo general comprenden un número de sellos entre las partes de conexión. Por ejemplo, entre las partes de conexión que impiden la pérdida de lubricación tales como juntas, sellos tóricos, sellos de eje de transmisión y sellos de pistón, o entre las partes que mantienen fuera los contaminantes externos tales como el agua, el aire y el polvo para evitar que entren en el sistema de lubricación, separar los fluidos incompatibles y/o ayudar a mantener la presión del sistema hidráulico, tales como los anillos de pistón y sellos tóricos en los sistemas hidráulicos. Los sellos se requieren para mantener la integridad de los sistemas. Comúnmente, tales sellos están hechos de materiales que incluyen elastómero de politetrafluoroetileno (PTFE), caucho de fluoroelastómero (Viton), silicona, caucho de poliacrilato, caucho de nitrilo y/o poliuretano (para fluidos hidráulicos).

20

25 Se sabe que los aceites base no polares del tipo utilizado en el motor de alta calidad y los aceites de línea de conducción provocan una contracción del sello y pérdidas de peso. Los aditivos añadidos a los aceites lubricantes pueden añadir a este efecto y provocar aún más daño a los sellos. Esta contracción y pérdida de peso experimentada por los sellos conduce a un deterioro del rendimiento del sello. El uso de aditivos es una práctica común en los aceites para tratar de contrarrestar este efecto.

30 De manera tradicional, los diésteres de ácido ortoftálico y alcoholes se han utilizado como agentes de hinchamiento de juntas en aceites lubricantes para este propósito. Los aditivos se utilizan a menudo en proporciones de tratamiento de menos de 1%. Sin embargo, los estudios ambientales y toxicológicos recientes han demostrado que la exposición a los ftalatos puede tener efectos adversos sobre la salud humana y animal.

35 El documento US2009/0301348 desvela una mezcla de diésteres de derivados de dianhidrohexitol y su uso, el documento US3468701 desvela un método de prevención de bloqueo de material de lámina de aluminio y el documento W02011/097443 desvela un agente de coalescencia de diéster de dianhidrohexitol.

Por lo tanto, existe una necesidad de proporcionar un agente de hinchamiento de juntas que sea eficaz para mantener el rendimiento del sello y sea seguro para el medio ambiente y la salud humana y animal.

Un objetivo de la presente invención es tratar por lo menos una de las desventajas anteriores y/o otras desventajas asociadas con la técnica anterior.

40 De este modo, de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de un diéster de isosorbida y por lo menos un ácido carboxílico como un agente de hinchamiento de juntas en un fluido lubricante.

Otros aspectos de la invención proporcionan un fluido lubricante y un método de acuerdo con lo definido en las reivindicaciones.

Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas no es tóxico.

45 El ácido carboxílico puede ser un ácido mono-, di- o poli-carboxílico. Con preferencia, el ácido carboxílico es un ácido monocarboxílico.

El ácido carboxílico con preferencia es un ácido carboxílico C<sub>4</sub> a C<sub>22</sub>, con preferencia un ácido carboxílico C<sub>4</sub> a C<sub>18</sub>, con mayor preferencia un ácido carboxílico C<sub>6</sub> a C<sub>14</sub> y en especial un ácido carboxílico C<sub>8</sub> a C<sub>12</sub>.

50 El ácido carboxílico puede estar saturado o insaturado. Con preferencia, el ácido carboxílico está saturado. Se ha encontrado que los ácidos saturados proporcionan más estabilidad frente a las variaciones de temperatura y la oxidación que los ácidos insaturados.

El ácido carboxílico puede ser ya sea lineal o ramificado.

Cuando el ácido carboxílico comprende un ácido lineal, el ácido lineal con preferencia está libre de cualquier ácido ramificado, por ejemplo, los isómeros ramificados del ácido lineal. Con preferencia, cuando el ácido carboxílico comprende un ácido lineal, el número de átomos de carbono en la cadena lineal es igual al número de átomos de carbono en el ácido carboxílico.

- 5 Los ácidos carboxílicos lineales adecuados para su uso en la presente invención incluyen ácido butanoico, ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido decanoico, ácido dodecanoico, ácido tetradecanoico, ácido hexadecanoico y ácido octadecanoico. El ácido octanoico y ácido decanoico son los más preferidos.

- 10 Con preferencia, cuando el ácido carboxílico comprende un ácido ramificado, el ácido ramificado con preferencia está libre de cualquier ácido lineal, por ejemplo, los isómeros lineales del ácido ramificado. Con preferencia, cuando el ácido carboxílico comprende un ácido ramificado, el número de átomos de carbono en el ácido carboxílico ramificado es igual al número de átomos de carbono en la cadena de carbono más larga más el total de todos los átomos de carbono en las ramas laterales.

- 15 Cuando el ácido carboxílico comprende un ácido ramificado, el ácido ramificado con preferencia comprende ramas laterales alquilo unidas directamente a un átomo de carbono de la cadena lineal más larga. Con preferencia, las ramas laterales de alquilo comprenden menos de 5, con mayor preferencia menos de 3, y en especial 1 o 2 átomos de carbono, es decir, las ramas laterales con preferencia son grupos metilo y/o etilo.

- 20 En una forma de realización preferida de la invención, más del 50%, con mayor preferencia más del 60%, en particular en el intervalo de 70 a 97%, y en especial de 80 a 93% en número de los grupos secundarios ramificados son grupos metilo y/o etilo. El ácido carboxílico ramificado con preferencia comprende uno o más grupos laterales de alquilo. El ácido carboxílico ramificado con preferencia comprende hasta 5 grupos laterales de alquilo, con preferencia hasta 4 grupos laterales de alquilo y con mayor preferencia hasta 3 grupos laterales de alquilo.

Con preferencia, la cadena de carbono más larga en el ácido carboxílico de cadena ramificada es de 3 a 21 átomos de carbono de longitud, con preferencia de 4 a 17 átomos de carbono, con mayor preferencia de 5 a 13 átomos de carbono y con la mayor de las preferencias de 6 a 8 átomos de carbono de longitud.

- 25 Los ácidos carboxílicos de cadena ramificada adecuados para su uso en la presente invención incluyen iso-ácidos tales como incluir ácido isobutanoico, ácido isohexanoico, ácido isooctanoico, ácido isodecanoico, ácido isododecanoico, ácido isotetradecanoico, ácido isohexadecanoico y ácido isooctadecanoico; neo-ácidos tales como ácido neodecanoico; ácidos anti-iso; y/o otros ácidos ramificados tales como metilhexanoico, ácido dimetilhexanoico, ácido trimetilhexanoico, ácido etilheptanoico, ácido etilhexanoico, ácido dimetiloctanoico, y similares. Con preferencia, los ácidos carboxílicos de cadena ramificada se seleccionan del grupo que comprende ácido isooctanoico, ácido isodecanoico, ácido isononanoico, ácido etilheptanoico, ácido trimetilhexanoico, con preferencia ácido etilheptanoico, ácido trimetilhexanoico, con mayor preferencia el ácido 2-etilheptanoico y ácido 3,5,5-trimetilhexanoico.

En una forma de realización, el ácido carboxílico puede comprender una mezcla de dos o más ácidos carboxílicos.

- 35 Cuando están presentes como una mezcla, los ácidos carboxílicos pueden comprender una mezcla de ácidos lineales, ácidos ramificados, o ácidos lineales y ramificados. Con preferencia, cuando está presente una mezcla de ácidos, la mezcla comprende ácidos carboxílicos  $C_4$  a  $C_{22}$ , con preferencia ácidos carboxílicos  $C_4$  a  $C_{18}$ , con mayor preferencia ácidos carboxílicos  $C_6$  a  $C_{14}$ , y en especial ácidos carboxílicos  $C_8$  a  $C_{12}$ .

- 40 Los ácidos carboxílicos adecuados para su uso en la presente memoria se pueden obtener de fuentes naturales tales como, por ejemplo, ésteres vegetales o animales. Por ejemplo, los ácidos se pueden obtener a partir de aceite de palma, aceite de semilla de colza, aceite de almendra de palma, aceite de coco, aceite de babasú, aceite de soja, aceite de ricino, aceite de girasol, aceite de oliva, aceite de linaza, aceite de semilla de algodón, aceite de cártamo, aceites de sebo, de ballena o de pescado, grasa, manteca de cerdo y mezclas de los mismos. Los ácidos también/de manera alternativa se pueden preparar de manera sintética. Los ácidos insaturados relativamente puros tales como ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido palmitoleico y ácido elaidico se pueden aislar, o se pueden emplear mezclas de ácidos insaturados relativamente crudas. También se pueden utilizar ácidos de resina, tales como los presentes en el aceite alto.

- 50 Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas es estable en un intervalo de temperaturas. Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas presenta una buena estabilidad tanto a bajas temperaturas como a altas temperaturas. Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas es estable a temperaturas de hasta por lo menos  $-20$  °C, con preferencia hasta por lo menos  $-30$  °C, con mayor preferencia hasta por lo menos  $-50$  °C y en especial hasta por lo menos  $-60$  °C. Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas es estable a temperaturas de hasta por lo menos  $100$  °C, con preferencia hasta por lo menos  $150$  °C, con mayor preferencia hasta por lo menos  $200$  °C y en especial hasta por lo menos  $220$  °C. La estabilidad de la temperatura se determina de acuerdo con la desviación de la curva de pérdida de peso en el análisis termogravimétrico (TGA, por su sigla en inglés) del agente de hinchamiento de juntas en el aire.

Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas tiene una viscosidad cinemática de por lo menos  $0,1$  cSt, con

preferencia por lo menos 1 cSt, con mayor preferencia por lo menos 2 cSt y en especial por lo menos 3 cSt a 100 °C. Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas tiene una viscosidad cinemática de hasta 100 cSt, con preferencia hasta 80 cSt, con mayor preferencia hasta 50 cSt y en especial hasta 20 cSt a 100 °C.

5 Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas es anhidro. Por el término "anhidro", se entiende que el agente de hinchamiento de juntas con preferencia comprende un máximo de 5% en peso de agua. Con mayor preferencia, el compuesto activo comprende un máximo de 2% en peso de agua, con mayor preferencia, 1% y de manera deseable 0,5% en peso. Con preferencia, el compuesto comprende de 0,001% a 5% en peso de agua, con preferencia de 0,01% a 2%, con mayor preferencia 0,01% a 0,5% en peso de agua.

10 Con preferencia, el agente de hinchamiento de juntas es soluble en aceite. Por el término "soluble en aceite", se entiende que el agente de hinchamiento de juntas se disuelve por completo en el aceite que forma una fase continua de aceite.

De acuerdo con la divulgación, se proporciona un fluido lubricante que comprende un fluido de base y un aditivo de hinchamiento de juntas, en el que el aditivo de hinchamiento de juntas comprende un diéster de sorbitol o un derivado del mismo y por lo menos un ácido carboxílico.

15 Con preferencia, el fluido de base es un aceite, con preferencia un aceite natural o un aceite sintético. El fluido de base se puede seleccionar del grupo que comprende aceites minerales, con preferencia aceites minerales hidrotatados, aceites minerales más en particular hidrotatados; y aceites base sintéticos, tales como polialfaolefinas y aceites base de gas a líquido de Fischer-Tropsch.

El fluido de base se puede seleccionar de acuerdo con lo apropiado para diferentes fluidos lubricantes.

20 Por el término "fluido lubricante", se quiere decir cualquier fluido que tiene, como un propósito primario o secundario, una funcionalidad lubricante. Con preferencia, el fluido de lubricación es un fluido que se puede utilizar en los fluidos de lubricación y transmisión de potencia de sistemas de automoción, por ejemplo, aceites de motor, alimentación y transmisión automática de fluidos, aceites para turbinas, aceites de trenes de transmisión, aceites para engranajes, fluidos hidráulicos y combustibles; de aquí en adelante se conocen como lubricantes de automoción. Los fluidos  
25 lubricantes también pueden ser fluidos que se utilizan en los fluidos de lubricación y de transferencia de potencia de aceites de engranajes industriales y sistemas hidráulicos.

Para un fluido lubricante de motor de automóvil, el término "fluido de base" incluye los aceites de motor tanto gasolina como diésel (que incluye diésel de servicio pesado (HDDEO)). El fluido de base se puede seleccionar entre  
30 cualquiera de los aceites base del Grupo I al Grupo VI (que incluye el Grupo III<sup>+</sup> de gas a líquido) de acuerdo con lo definido por el Instituto Americano de Petróleo (API, por su sigla en inglés) o una mezcla de los mismos. Con preferencia, el fluido de base tiene un aceite base de Gp II, Gp III o Gp IV como su componente principal. Por el término "componente principal", se quiere decir por lo menos 50% en peso de fluido de base, con preferencia por lo menos 65%, con mayor preferencia por lo menos 75%, en especial por lo menos 85%. El fluido de base varía de manera típica de 0W a 25W. El índice de viscosidad con preferencia es por lo menos 90 y con mayor preferencia por  
35 lo menos 105. La volatilidad Noack, medida de acuerdo con el estándar ASTM D-5800, con preferencia es menos del 20%, con mayor preferencia menos del 15%.

El fluido de base para un fluido lubricante de motor de automóvil también puede comprender como un componente menor, con preferencia menos de 30%, con mayor preferencia menos del 20%, en especial menos de 10% de  
40 cualquiera o una mezcla de fluidos de base del Grupo III<sup>+</sup>, el Grupo IV y/o el Grupo V que no se han utilizado como el componente principal en el fluido de base. Los ejemplos de tales fluidos de base del Grupo V incluyen naftalenos de alquilo, compuestos aromáticos de alquilo, aceites vegetales, ésteres, por ejemplo, monoésteres, diésteres y ésteres de polioles, policarbonatos, aceites de silicona y polialquilenglicoles. Puede estar presente más de un tipo de fluido de base del Grupo V. Los fluidos de base preferidos del Grupo V son ésteres, en particular ésteres de poliol.

Para fluidos lubricantes de automoción de motor, el aditivo de hinchamiento de juntas está presente en una  
45 concentración en el intervalo de 0,01% a 15% del fluido lubricante automotriz, con preferencia de 0,05 a 10%, con mayor preferencia de 0,1 a 5% y en especial de 0,1 a 1% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

Para fluidos lubricantes de combustible, el término "material base" incluye tanto los combustibles gasolina como diésel.

50 Para un engranaje de fluido lubricante, que incluye una caja de cambios tanto industrial (que incluye las cajas de cambios de equipos de generación de energía) como de automoción y los fluidos lubricantes de línea de conducción, el fluido de base se puede seleccionar entre cualquiera de los aceites base del Grupo I al Grupo VI (que incluye el Grupo III<sup>+</sup> de gas a líquido) de acuerdo con lo definido por el Instituto Americano de Petróleo (API) o una mezcla de los mismos. Con preferencia, el fluido de base tiene un aceite base del Gp II, el Gp III o el Gp IV como su  
55 componente principal. Por el término "componente principal", se quiere decir por lo menos 50% en peso de fluido de base. Con preferencia, la viscosidad cinemática fluido de base a 100 °C es de aproximadamente 2 a aproximadamente 15 cSt (mm<sup>2</sup>/s).

- 5 El fluido de base para un engranaje y/o fluido lubricante de línea de conducción puede comprender también como un componente menor, con preferencia menos del 30% de fluidos de base del Grupo III<sup>+</sup>, del Grupo IV y/o del Grupo V, que no se han utilizado como el componente principal en el fluido de base. Los ejemplos de tales fluidos de base del Grupo V incluyen naftalenos de alquilo, compuestos aromáticos de alquilo, aceites vegetales, ésteres, por ejemplo, monoésteres, diésteres y ésteres de polioles, policarbonatos, aceites de silicona y polialquilenglicoles. Puede estar presente más de un tipo de fluido de base del Grupo V. Los fluidos de base del Grupo V preferidos son ésteres, en particular ésteres de poliol.
- 10 Para los fluidos lubricante de engranaje (que incluyen los lubricantes industriales, para generación de energía y engranajes de automoción) y de la línea de conducción, el aditivo de hinchamiento de juntas está presente en una concentración en el intervalo de 0,01% a 15% del fluido lubricante, con preferencia de 0,05 a 10%, con mayor preferencia de 0,1 a 5% y en especial de 0,1 a 2% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.
- 15 Para un fluido lubricante hidráulico, el fluido de base se puede seleccionar de cualquiera de los aceites base del Grupo I al Grupo VI (que incluye el Grupo III<sup>+</sup> de gas a líquido) de acuerdo con lo definido por el Instituto Americano de Petróleo (API) o una mezcla de los mismos. Con preferencia, el fluido de base tiene uno de un aceite base del Gp II, el Gp III o el Gp IV como su componente principal. Por el término "componente principal", se quiere decir por lo menos 40% en peso de fluido de base. Con preferencia, la viscosidad cinemática fluido de base a 100 °C es de aproximadamente 2 a aproximadamente 15 cSt (mm<sup>2</sup>/s).
- 20 El fluido de base para un fluido lubricante hidráulico también puede comprender como un componente menor, con preferencia menos del 30%, fluidos de base del Grupo III<sup>+</sup>, IV y/o del Grupo V, que no se han utilizado como el componente principal en el fluido de base. Los ejemplos de tales fluidos de base del Grupo V incluyen naftalenos de alquilo, compuestos aromáticos de alquilo, aceites vegetales, ésteres, por ejemplo, monoésteres, diésteres y ésteres de polioles, policarbonatos, aceites de silicona y polialquilenglicoles. Puede estar presente más de un tipo de fluido de base del Grupo V. Los fluidos de base del Grupo V preferidos son ésteres, en particular ésteres de poliol.
- 25 Para fluidos lubricantes hidráulicos, el aditivo de hinchamiento de juntas está presente en una concentración en el intervalo de 0,01% a 15% del fluido lubricante, con preferencia de 0,05 a 10%, con mayor preferencia de 0,1 a 5% y en especial de 0,1 a 2% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.
- 30 En cada uno de los diferentes tipos de fluido lubricante descritos con anterioridad, el fluido de base también puede comprender otros tipos de aditivos de funcionalidad conocidos en concentraciones de 0,1 a 30%, con mayor preferencia de 0,5 a 20% más en especial de 1 a 10% del peso total del fluido lubricante. Estos pueden incluir modificadores de fricción, detergentes, dispersantes, inhibidores de oxidación, inhibidores de corrosión, que incluyen inhibidores de la corrosión de cobre, inhibidores de la herrumbre, aditivos antidesgaste, aditivos de presión extrema, depresores de espuma, depresores del punto de fluidez, mejoradores del índice de viscosidad, desactivadores de metales, modificadores de depósitos, agentes anti estática, agentes de lubricidad, desemulsionantes, agentes de cera anti-sedimentación, colorantes, aditivos de recesión del asiento de válvula, y mezclas de los mismos.
- 35 Los ejemplos de mejoradores del índice de viscosidad adecuados incluyen poliisobutenos, ésteres de ácido de polimetacrilato, copolímeros de propileno/etileno, ésteres de ácido de poliacrilato, polímeros de dieno, polialquil estirenos, copolímeros de dieno de alqueniil arilo conjugado y poliolefinas. Con preferencia, uno o más modificadores de la viscosidad están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 0,5% a 30%, con mayor preferencia de 2 a 20% y en especial de 3 a 10% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.
- 40 Los ejemplos de depresores de espuma adecuados incluyen siliconas y polímeros orgánicos. Con preferencia, uno o más depresores de espuma están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 5 a 500 partes por millón con base en el fluido lubricante total.
- 45 Los ejemplos de depresores del punto de fluidez adecuados incluyen polimetacrilatos, poliacrilatos, poliacrilamidas, productos de condensación de ceras de haloparafina y compuestos aromáticos, polímeros carboxilato de vinilo, terpolímeros de dialquilfumaratos, ésteres de vinilo de ácidos grasos y éteres alquil vinílicos.
- Los ejemplos de detergentes sin cenizas adecuados incluyen dispersantes carboxílicos, dispersantes de amina, dispersantes Mannich y dispersantes poliméricos. Con preferencia, uno o más detergentes sin cenizas están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 0,1% a 15%, con mayor preferencia de 0,5 a 10% y en especial de 2 a 6% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.
- 50 Los ejemplos de dispersantes que contienen cenizas adecuados incluyen sales de metal alcalinotérreo neutros y básicos de un compuesto orgánico ácido. Con preferencia, uno o más dispersantes que contiene cenizas están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 0,01% a 15%, con mayor preferencia de 0,1 a 10% y en especial de 0,5 a 5% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.
- 55 Los ejemplos de aditivos antidesgaste adecuados incluyen ZDDP, compuestos de fósforo y órgano-azufre orgánico sin cenizas y que contienen cenizas, compuestos de boro, y compuestos de organo-molibdeno. Con preferencia, uno o más aditivos antidesgaste están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 0,01% a 30%, con mayor preferencia de 0,05 a 20% y en especial de 0,1 a 10% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

para los aditivos que contienen fósforo, y en una concentración de 0,01% a 15%, con mayor preferencia de 0,1 a 10% y en especial de 0,5 a 5% en peso con base en el peso total del fluido lubricante para los aditivos que solamente contienen azufre. La concentración de aditivos antidesgaste presente en el fluido lubricante debe permitir que el fluido pase las pruebas y regulaciones de rendimiento estándar de la industria local.

5 Los ejemplos de aditivos de presión extrema adecuados (aditivos EP) incluyen aquellos compuestos a base de azufre y fósforo de acuerdo con lo descrito con anterioridad como aditivos antidesgaste, así como también isobutilenos sulfurados (SIB, por su sigla en inglés), tiadiazoles y sus derivados (tiadiazoles de dialquilo, sales con aminas, tioésteres y otros), tiocarbamatos, tiouranos, compuestos que contienen fósforo orgánicos solubles en aceite y otros. Con preferencia, uno o más aditivos EP están presentes en el fluido lubricante en una concentración de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 7% en peso de por lo menos un aditivo EP que contiene azufre orgánico soluble en aceite que tiene un contenido de azufre de por lo menos aproximadamente 20% en peso, o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 3% en peso de por lo menos un aditivo EP que contiene fósforo orgánico soluble en aceite, ambos valores de % en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

10 Los ejemplos de inhibidores de la oxidación adecuados incluyen fenoles impedidos y alquil difenilaminas. Con preferencia, uno o más inhibidores de oxidación están presentes en el fluido lubricante en una concentración de 0,01% a 7%, con mayor preferencia de 0,05 a 5% y en especial de 0,1 a 3% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

15 Los ejemplos de inhibidores de la corrosión de cobre adecuados incluyen azoles, aminas, aminoácidos. Con preferencia, uno o más inhibidores de la corrosión del cobre solubles en aceite están presentes en el fluido lubricante en una concentración de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,35% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

20 Los ejemplos de inhibidores de la corrosión solubles en aceite adecuados incluyen sulfonatos de metal de petróleo, ácidos carboxílicos, aminas y sarcosinatos. Con preferencia, uno o más inhibidores de la corrosión están presentes en el fluido lubricante en una concentración de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,8% en peso con base en el peso total del fluido lubricante.

25 Los aditivos adicionales que se describen con anterioridad pueden tener más de una funcionalidad dentro del fluido lubricante.

30 El uso de un agente de hinchamiento de juntas y aditivo para un fluido lubricante de la presente invención proporciona una funcionalidad de hinchamiento de juntas eficaz, pero que no es tóxico, y por lo tanto no sufre de las desventajas de los agentes de hinchamiento de juntas basados en ftalato.

### **Ejemplos**

La invención se ilustrará ahora de manera adicional por medio de los siguientes ejemplos no limitativos. Todas las partes y porcentajes se dan en peso de la composición total a menos que se indique lo contrario.

#### **1) Preparación**

35 Se preparó una variedad de diésteres de isosorbida por medio de la combinación de isosorbida y ácidos carboxílicos, que se enumeran en la Tabla 1 a continuación, en un reactor discontinuo equipado con un agitador mecánico, un burbujeador de gas inerte, una columna de vapor, un condensador, y un receptor de destilado. El ácido estaba presente en un ligero exceso del 5 al 15% molar, cuanto mayor es el exceso de ácido, más rápido la reacción alcanzará la terminación. La presión en el reactor discontinuo fue controlada por una bomba de vacío que estaba unida al reactor.

40 En cualquier lugar de 0,05 a 0,5 partes de catalizador por cada 100 partes de ácido se añadieron a la mezcla de reacción, y la mezcla se calentó de aproximadamente 180 °C a aproximadamente 220 °C. Los catalizadores utilizados no eran específicos de reacción y fueron seleccionados de un grupo de catalizadores eficaces. El grupo de catalizadores eficaces incluye, pero no se limita a, titanato de tetrabutilo, ácido de fósforo, hipofosfito de sodio, oxalato de estaño y otros. El color del producto se aligeró de manera significativa por el uso de hipofosfito de sodio como un cocatalizador a concentraciones de 0,02 a 0,1 (porcentaje en masa). La presión en el reactor discontinuo se redujo lentamente hasta que se alcanzó suficiente conversión en el producto deseado.

45 El exceso de ácido se eliminó del producto de reacción por medio de destilación al vacío. El éster bruto se purificó de manera adicional por medio de destilación al vapor y tratamiento con peróxido de hidrógeno/agua, seguido por la filtración con un filtro de ayuda. El éster resultante por lo general era un líquido claro de color ligeramente amarillo a marrón, que posee las propiedades típicas descritas en la Tabla 1 a continuación.

**Tabla 1: Diésteres de isosorbida y sus propiedades**

Química	KV40 (ASTM D445)	KV100 (ASTM D445)	VI (ASTM D2270)	Punto de Inflamabilidad, °C	Punto de Fluidez, °C	Número de Ácido
Di-Hexanoato de Isosorbida	17	3,7	104	210	-57	< 1
Di-Octoato de Isosorbida	23	4,6	117	241	5,9	< 1
Di-Decanoato de Isosorbida	Sólido		N/A			< 1
Diéster de Isosorbida con la mezcla de Ácido Caprílico / Cáprico C-810 de Procter & Gamble Chemicals	26,9	5,9	173	244	-8,3	< 1
Diéster de Isosorbida con Ácido 2-Etil-Hexanoico	32,3	4,5	48,1	231	-45,5	< 1
Diéster De Isosorbida Ácido 3,5,5-Trimetilhexanoico	70,3	7,4	48	253	-24,5	< 1

## 2) Evaluación Experimental

5 Con el fin de evaluar la eficacia de diversos materiales como agentes de hinchamiento de juntas, se utilizaron y se siguieron las condiciones del estándar ASTM 07216-05 (Método de Prueba Estándar para la Determinación de Compatibilidad de Petróleo de Motor Automotriz con Elastómeros de Sellado Típicos). Los materiales se mezclaron en PAO 4 (grado estándar del fabricante global) en varias proporciones de tratamiento, o concentraciones. Los especímenes de elastómero de caucho de nitrilo butadieno hidrogenado (HNBR), poliacrilato o caucho acrílico (ACM), elastómeros de fluoropolímero (Viton) (FKM) y caucho de silicona (VMQ) se obtuvieron de proveedores autorizados de ASTM para pruebas GF-5.

10 Los agentes de hinchamiento de juntas, tanto del tipo que cae dentro del alcance de la presente invención (agentes 1 a 5) y un número de agentes comparativos (agentes A a G), se mezclaron con PAO a 66 °C durante 1 hora a 0,5, 2,5 y 10% tasas de tratamiento.

15 Se cortaron especímenes de elastómero, y se midieron los valores de peso y volumen antes y después de la prueba de acuerdo con la descripción del método del estándar ASTM 07216-05.

20 Los elastómeros de HNBR se probaron por medio de la suspensión del espécimen de prueba en cantidad prescrita de aceites lubricantes a 100 °C durante 366 horas. Todos los otros elastómeros se probaron de una manera similar a 150 °C (de acuerdo con el procedimiento de prueba del estándar ASTM). Todas las pruebas se llevaron a cabo por duplicado. Al final del período de prueba, los especímenes de caucho de prueba se retiraron del aceite de prueba y se colocaron sobre un paño sin pelusa. El exceso de aceite se eliminó de las especímenes con una toalla absorbente limpia, antes de que se midieran los pesos y volúmenes. La diferencia del peso y el volumen de cada uno de los especímenes como resultado de la exposición a los agentes de hinchamiento de juntas se calculó por medio de la comparación de las mediciones tomadas después de la exposición con las tomadas antes de la exposición.

25 Los resultados para cada uno de los agentes de hinchamiento de juntas probados en cada uno de los elastómeros se presentan a continuación en las Tablas 2, 3, 4 y 5.

**Tabla 2: Agentes de hinchamiento de juntas con Elastómero de HNBR**

Nombre del Agente	Química del Agente	Concentración del 0,5%		Concentración del 2,5%		Concentración del 10%	
		Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %
1	Dihexanoato de Isosorbida	-2,8	-2,5	-1	-1,2	6,85	4,7
2	Diocetanoato de Isosorbida	-2,9	-2,7	-1	-0,8	2,5	3
3	Didecanoato de Isosorbida	-3,1	-3	-1,6	-1,9	1,9	1,5
4	Di-2-Etilhexanoato de Isosorbida	-3,9	-3	-1,5	-1,7	1,7	0,9

5	Di-3,5,5'-Trimetilhexanoato de Isosorbida	-2,6	-2,4	-2,4	1,9	1	2
A	Ftalato de Di-n-Hexilo	-2,9	-2,8	-1,2	-1	4,4	3,9
B	Ftalato de Di-n-Octilo	-3,1	-2,5	-2,1	-1,8	2,1	2,4
C	Ftalato de Di-n-Dodecilo	-3,1	-2,2	-2,8	-2,4	1,3	1
D	Ftalato de Di-2-Etilhexilo	-3,6	-2,3	-3,2	-1,9	2,7	1,9
E	Benzoato de 2-Etilhexilo			-2,19	-2,2	0,99	0,7
F	Adipato de di-Isodecilo					-1,64	-1,2
G	PAO 4 (sin Aditivo)	-4,45	-4,1	-4,45	-4,1	-4,45	-4,1

Tabla 3: Agentes de hinchamiento de juntas con Elastómero de FKM

Nombre del Agente	Química del Agente	Concentración del 0,5%		Concentración del 2,5%		Concentración del 10%	
		Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %
1	Dihexanoato de Isosorbida	-0,1	0	1,1	0,5	11,3	12
2	Diocetanoato de Isosorbida	-0,2	0	0,6	0,2	5,9	5
3	Didecanoato de Isosorbida	0	-0,1	0	-0,2	0,9	0,7
4	Di-2-Etilhexanoato de Isosorbida	0	-0,3	0,1	0	0,9	0,3
5	Di-3,5,5'-Trimetilhexanoato de Isosorbida	-0,4	-0,6	0	0,3	1,5	3,9
A	Ftalato de Di-n-Hexilo	-0,1	0,1	0,2	0	1	0,4
B	Ftalato de Di-n-Octilo	-0,2	0	0,4	0,1	0,7	0,6
C	Ftalato de Di-n-Dodecilo	-0,1	0	0,28	0,1	0,5	0,4
D	Ftalato de Di-2-Etilhexilo	-0,2	-0,7	-0,3	-0,5	0,7	0,3
E	Benzoato de 2-Etilhexilo			0,6	0,3	0,8	0,3
F	Adipato de di-Isodecilo					-0,3	-0,2
G	PAO 4 (sin Aditivo)	-0,1	0	-0,1	0	-0,1	0

Tabla 4: Agentes de hinchamiento de juntas con Elastómero de ACM

Nombre del Agente	Química del Agente	Concentración del 0,5%		Concentración del 2,5%		Concentración del 10%	
		Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %
1	Dihexanoato de Isosorbida	-2,3	-2,1	0,4	0,5	17	15
2	Diocetanoato de Isosorbida	-2,5	1,9	-1,5	-1,2	4,3	3,7



3	Didecanoato de Isosorbida	-2,6	-2,8	-0,7	-0,2	5,25	4
4	Di-2-Etilhexanoato de Isosorbida	-1,4	-0,6	0	-0,8	2,2	1,4
5	Di-3,5,5'-Trimetilhexanoato de Isosorbida	-2,7	-3	-1,7	-1,3	1,4	0,4
A	Ftalato de Di-n-Hexilo	-2,9	-2,2	-1,8	-1,5	4,9	4
B	Ftalato de Di-n-Octilo	-2,5	-2	-1,9	-1,5	-0,5	0,1
C	Ftalato de Di-n-Dodecilo	-3,1	-3,2	-2,6	-2,2	-1,2	-1,1
D	Ftalato de Di-2-Etilhexilo	-2,5	-2,7	-2	-1,4	1,8	1
E	Benzoato de 2-Etilhexilo			-2,6	-1,8	1,2	0,5
F	Adipato de di-Isodecilo					-1,2	-0,7
G	PAO 4 (sin Aditivo)	-2,4	-2	-2,4	-2	-2,4	-2

Tabla 5: Agentes de hinchamiento de juntas con Elastómero de VMQ

Nombre del Agente	Química del Agente	Concentración del 0,5%		Concentración del 2,5%		Concentración del 10%	
		Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %	Cambio de masa, %	Cambio de volumen, %
1	Dihexanoato de Isosorbida	17	15	7	6	17	19
2	Diocetanoato de Isosorbida	5	5	7	5	28	25
3	Didecanoato de Isosorbida	5	3	8	5	13	12
A	Ftalato de Di-n-Hexilo	5	4	5	4	6,5	5
B	Ftalato de Di-n-Octilo	5	3	6	5	16	13
C	Ftalato de Di-n-Dodecilo	5	4	5	5	6	5
D	Ftalato de Di-2-Etilhexilo			6,8	6	9,8	11
E	Benzoato de 2-Etilhexilo					6	5
G	PAO 4 (sin Aditivo)	4,5	3	4,5	3	4,5	3

5 En los resultados, un número positivo corresponde a un incremento de la masa y/o el volumen debido a la exposición a los agentes de hinchamiento de juntas, y un número negativo corresponde a una disminución de la masa y/o volumen debido a la exposición a los agentes de hinchamiento de juntas. Un buen resultado en estas pruebas es un número positivo, cuanto mayor sea el número, mejor será el rendimiento que exhibe el agente de hinchamiento de juntas.

10 Los resultados indican que los diésteres de isosorbida, por ej., los agentes 1, 2, 3, 4 y 5 son tan eficaces como los ftalatos de peso molecular similar, es decir los agentes comparativos A, B, C y D en la prevención de la pérdida de peso y la reducción de volumen del elastómero de HNBR. Considerando que para los elastómeros de FKM y ACM, la eficacia de los agentes 1, 2, 3, 4 y 5 fue similar a la de los agentes comparativos A, B, C y D en proporciones de tratamiento más bajas, pero significativamente más eficaz a concentraciones más altas.

**REIVINDICACIONES**

1. El uso de un diéster de isosorbida y por lo menos un ácido carboxílico como un agente de hinchamiento de juntas en un fluido lubricante.
2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el ácido carboxílico es un ácido monocarboxílico.
- 5 3. El uso de cualquier reivindicación anterior, en el que el ácido carboxílico es un ácido carboxílico C<sub>4</sub> a C<sub>22</sub>.
4. El uso de cualquier reivindicación anterior, en el que el agente de hinchamiento de juntas tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de por lo menos 0,1 mm<sup>2</sup>/s (cSt), y hasta 100 mm<sup>2</sup>/s (cSt).
5. El uso de cualquier reivindicación anterior, en el que el agente de hinchamiento de juntas comprende un máximo de 5% en peso de agua.
- 10 6. El uso de cualquier reivindicación anterior, en el que el agente de hinchamiento de juntas es soluble en aceite.
7. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el fluido lubricante comprende un fluido de base seleccionado entre aceites minerales, aceites minerales hidrotratados y aceites base sintéticos.