

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 083**

51 Int. Cl.:

C10M 169/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2010** **PCT/EP2010/005670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2011** **WO11035865**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2010** **E 10757040 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019** **EP 2480643**

54 Título: **Composiciones lubricantes**

30 Prioridad:

23.09.2009 EP 09012058

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

08.11.2019

73 Titular/es:

COGNIS IP MANAGEMENT GMBH (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

RINKLIEB, RONNY;
RETTEMEYER, DIRK y
SCHERER, MARKUS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 730 083 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

Composiciones lubricantes

La presente invención se refiere al uso de composiciones como lubricantes, aceites hidráulicos o de turbinas, pero en particular para la lubricación de compresores. Mediante el uso de composiciones de acuerdo con la presente enseñanza, se puede reducir el consumo de energía de las máquinas que funcionan con estas composiciones.

El ahorro de energía es una necesidad constante en todo tipo de aplicaciones industriales y técnicas. Una de las principales causas del consumo de energía es la fricción, que siempre ocurre si partes sólidas de las máquinas entran en contacto bajo acción. En muchas máquinas, las partes metálicas están girando, y para evitar cualquier fricción, se utilizarán lubricantes para disminuir esta fricción, y la energía que se utiliza para superar dichas fuerzas de fricción. Obviamente, cualquier reducción de la fricción en las máquinas además reducirá el consumo de energía también. La presente enseñanza está particularmente dirigida a la mejora de los lubricantes para reducir las fuerzas de fricción, y también en consecuencia, reducir el consumo de energía.

Una máquina típica con parte sólida giratoria es un compresor. Los compresores son ampliamente conocidos, y los expertos en la técnica conocen una amplia variedad de tipos diferentes. Una tarea típica de los compresores es transportar gases, en particular aire.

A este respecto, se utilizan los compresores centrífugos y de tornillo, pero en particular se prefieren los compresores de accionamiento por tornillo rotativo para este tipo de aplicación. Un compresor de accionamiento por tornillo es un compresor rotativo y contiene una carcasa que incluye un orificio, cojinetes, un extremo de baja presión que tiene una entrada de baja presión y un extremo de alta presión que tiene una salida de alta presión. Un rotor está montado de manera giratoria mediante los cojinetes en el orificio y tiene una cara extrema sujeta a una fuerza de empuje axial variable. Esos tipos de compresores son bien conocidos y se utilizarán principalmente para transportar y comprimir gases, principalmente aire. Los compresores de tornillo generarán una presión de hasta 3 MPa, por lo que en el intervalo medio se produce una presión de hasta 2 MPa.

La funcionalidad del aceite en un compresor de tornillo en base a la necesidad principal de eliminar el calor de compresión, sellar los rotores, lubricar las partes móviles y proteger contra la corrosión. Aceites para compresores de aire para compresores de tornillo inyectados en base a aceite mineral como estándar común. Aceites más eficientes en aplicaciones ambiciosas basadas en polialfaolefinas (PAO) como aceite base. Las formulaciones basadas parcialmente en éster también se describen en la presente solicitud. El documento WO 99/10455 A1 describe mezclas de diferentes ésteres de poliol como lubricante/refrigerante para compresores de tornillo rotativo. El documento US 4.175.045 divulga ésteres de polioles con ésteres carboxílicos con 4 a 13 átomos de C para el mismo propósito.

Para generar una vida más larga bajo las condiciones dadas de alta temperatura, alta presión y exposición a oxígeno es necesario proteger todo tipo de aceites base contra procesos de oxidación y envejecimiento. Esto estará cubierto por los antioxidantes fenólicos y amínicos conocidos, así como por otros interceptores radicales. Los aditivos anticorrosivos conocidos protegerán contra la corrosión. La liberación de aire de productos comunes se especifica con menos de 10 minutos y usualmente en el intervalo de menos de tres minutos o incluso menos. Para producir aire comprimido en aplicaciones industriales son principalmente compresores de tornillo activos. Debido a su necesidad de proporcionar aire comprimido durante todo el día, el consumo de energía es la razón de un mantenimiento costoso. Por lo tanto, uno de los objetivos de la presente invención es mejorar la eficiencia energética de este tipo de compresores, lo que significa mejorar bien sea la cantidad de gas, que podría comprimirse con una cantidad determinada de energía, o reducir la cantidad de energía necesaria para comprimir una cantidad dada de gas.

Se encontró que una cierta composición lubricante que contiene una selección específica de aditivos en ciertas cantidades bajas resuelve este problema.

La primera realización de la presente solicitud está dirigida al uso de una composición, que contiene de 90 a 99 % en peso (A) de ésteres carboxílicos, junto con una mezcla de aditivos (B) que comprende al menos dos aditivos diferentes (a) y (b)) juntos, en los que el compuesto (a) se selecciona de ditiofosfatos, y el compuesto (b) se selecciona de fosforotionatos alquilados, en una relación en peso de 2:1 a 1:2, como lubricante, aceite hidráulico o de turbina, cada peso calculado sobre el peso de toda la composición, caracterizado porque el éster carboxílico (A) está representado por la fórmula general (II).



en la que R y R' representan, independientemente entre sí, una fracción de alquilo ramificado, saturado o insaturado con 4 a 12 átomos de carbono, y el índice n tiene un valor de 6 a 8, y

caracterizado porque los aditivos (a) y (b) en suma están presentes en cantidades de 0,01 a 0,099 % en peso en base al peso de la composición total.

La esencia de la presente invención es el sorprendente descubrimiento de que la selección de una mezcla de aditivos específica, pero solo si se usa en cantidades inusualmente bajas, aumentará la eficiencia energética de los lubricantes, aceites hidráulicos y de turbinas, y en particular los lubricantes operados en compresores.

Es esencial para llevar a cabo la presente invención, que la mezcla de aditivos (B) comprenda al menos los dos componentes diferentes (a) y (b) juntos.

Aunque el uso de aditivos es bien conocido en la técnica, es sorprendente encontrar que cantidades muy bajas de tales aditivos podrían influir de manera ventajosa en las propiedades de las composiciones. El experto en la técnica conoce el uso de paquetes de aditivos en sí mismos, por ejemplo a partir de los documentos EP 1 529 830 A1 o EP 1 734 103 A1, que describen aceites lubricantes equipados con un paquete de aditivos. El último documento EP 1 734 103 A1 no divulgará las enseñanzas de la presente invención, de que una cantidad relativamente pequeña de aditivos podría mejorar la eficiencia energética de dichos lubricantes bajo condiciones de operación. El documento WO 09/116082 divulga una composición de aceite para engranajes biodegradable que comprende una reserva de aceite base y 0,5 a 4,5 % en peso de un paquete de aditivos. Adicionalmente, el documento EP 1 734 103 A divulga como un aditivo convincente se seleccionó del denominado componente (C-1) y/o componente (C-2) en la reivindicación 1 de este documento como sigue:

Componente (C-1): al menos un tipo de compuesto representado por las siguientes fórmulas (1) a (3): $R1-CO-NR2-(CH_2)_n-COOX1$ (1) en la que R1 es un grupo alquilo que tiene 6 a 30 átomos de carbono o un grupo alquénilo que tiene de 6 a 30 átomos de carbono, R2 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, X1 es hidrógeno, un grupo alquilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono o un grupo alquénilo que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, y n es un entero de 1 a 4, $[R1-CO-NR2-(CH_2)_n-COO]_mY1$ (2) en la que R1 es un grupo alquilo que tiene de 6 a 30 átomos de carbono o un grupo alquénilo que tiene de 6 a 30 átomos de carbono, R2 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, Y1 es un metal alcalino o un metal alcalinotérreo, n es un entero de 1 a 4, y m es 1 cuando Y1 es un metal alcalino y 2 cuando Y1 es un metal alcalinotérreo, y $[R1-CO-NR2-(CH_2)_n-COO]_mZ-(OH)_m$, (3) en la que R1 es un grupo alquilo que tiene de 6 a 30 átomos de carbono o un grupo alquénilo que tiene de 6 a 30 carbonos átomos, R2 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, Z es un residuo que tiene un grupo hidroxilo eliminado de un alcohol polihídrico con dos o más valencias, m es un entero de 1 o más, m' es un entero de 0 o más, m + m' es un número de valencia de Z y n es un entero de 1 a 4;

Componente (C-2): un compuesto representado por la siguiente fórmula (4): $R3-CH_2COOH$ (4) en la que R3 es un grupo alquilo que tiene de 7 a 29 átomos de carbono, un grupo alquénilo que tiene de 7 a 29 átomos de carbono o un grupo representado por la fórmula (5): $R4-C_6H_4O-$ (5) en la que R4 es un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono o hidrógeno; El uso conjunto de componentes, que se incluye en la descripción de los componentes C-1 y/o C-2 como se describió anteriormente, no se prefiere y podría excluirse. En particular, el uso conjunto de N-Oleil sarcosina y/o nonil fenoxiacetato no es ventajoso y, preferiblemente, el uso de estos componentes particulares está fuera del alcance de la presente invención y, por lo tanto, podría excluirse.

Las composiciones son útiles como lubricantes, pero también pueden usarse con ventaja como aceites hidráulicos o como aceites de turbina. Sin embargo, el uso como lubricante es el uso principal de acuerdo con la presente enseñanza.

El éster

En general, todo tipo de ésteres son aceites base conocidos para lubricantes, aceites hidráulicos o de turbinas. El compuesto (A) de las composiciones de acuerdo con la presente enseñanza son ésteres conocidos de ácidos carboxílicos o podrían derivarse de fuentes naturales.

Estos ésteres están disponibles mediante todos los procedimientos de preparación conocidos, y preferiblemente a partir de la reacción de un ácido con un alcohol.

Sin embargo, los ácidos dibásicos preferidos son, por ejemplo, ácido nonanodioico (ácido azelaico) y ácido decanodioico más preferido (ácido sebáico). Estos ácidos son conocidos, así como los procedimientos para su esterificación total o parcial mediante reacciones de catalizador ácido o básico.

Sin embargo, debido a las condiciones de reacción, podría estar presente una pequeña cantidad de mono-ésteres, así como pequeñas cantidades de ácidos no esterificados. Pequeñas cantidades de acuerdo con la presente enseñanza son valores inferiores al 15 % en peso, preferiblemente inferiores al 10 % en peso o inferiores al 5 % en peso. Las más preferidas son cantidades más bajas, como por debajo de 1,0 % en peso o por debajo de 0,1 % en peso también. Pero también se prefiere usar los diésteres solamente y limitar la cantidad de monoésteres y también de ácidos libres a la menor extensión posible.

El alcohol se selecciona de monoalcoholes ramificados, preferiblemente seleccionados de tales alcoholes ramificados con 6 a 12 átomos de carbono. Se prefieren los ramificados con un total de 6 a 10 átomos de carbono.

El más preferido es el 2-etilhexanol como alcohol e isononanol. Esos alcoholes ramificados están disponibles comercialmente.

Otros ésteres adecuados para uso en fluidos base lubricantes y reconocidos para tal fin pueden ser di-2-etilhexilazilato, diisooctilbacato, isodecilmelargonato y mezclas de los mismos.

- 5 En una realización preferida adicional, se utilizan ésteres (A) de acuerdo con la fórmula general (II)



en la que R y R' representan, independientemente uno de otro, una fracción de alquilo ramificado, saturado o insaturado con 4 a 12 átomos de carbono, y n es 8.

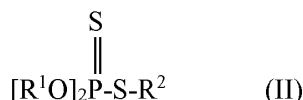
- 10 Un compuesto éster preferido (A) comprende solo dichos ésteres dibásicos de acuerdo con la fórmula (II), por lo que pueden estar presentes pequeñas cantidades de ácidos libres u otros subproductos, preferiblemente en cantidades inferiores al 10 % en peso, inferiores al 5,0 % en peso, y el más preferido por debajo del 1,0 % en peso.

Los ésteres de acuerdo con la fórmula (II) también son diésteres y ambos grupos de ácidos carboxílicos están preferiblemente esterificados. Estos diésteres se preparan mediante reacciones estándar de los ácidos carboxílicos y los alcoholes en presencia de un catalizador ácido o básico a temperaturas elevadas y/o presión elevada.

- 15 Debido a las condiciones de reacción, una pequeña parte de los ésteres podría ser el derivado monoéster, pero no más del 5,0 % en peso; se prefieren cantidades de alcoholes libres en el intervalo de 0,01 a 3,0 % en peso, y más preferiblemente de 0,1 a 1,0 % en peso, en base al peso total de todos los ésteres. Típicamente, los ésteres de acuerdo con la presente enseñanza muestran números de OH menores que 5, pero preferiblemente menores que 3 o incluso 1 o menores.
- 20 El éster, que podría usarse para llevar a cabo la presente invención, muestra preferiblemente una viscosidad cinemática seleccionada, que está entre 10 y 100 mm²/s (a 40 °C), y más preferiblemente entre 20 y 50 mm²/s (a 40 °C). C) - medido de acuerdo con DIN 51562, T1.

Componente aditivo (a)

- 25 Los segundos compuestos de las composiciones lubricantes de acuerdo con la presente enseñanza son derivados de ditiofosfato, que siguen la fórmula general (II).



- 30 En la que R¹ es una fracción de alquilo (ramificado, lineal, saturado o insaturado), que puede estar interrumpido por 1 o dos átomos de oxígeno, que contienen de 1 a 12 átomos de C, o un arilo C₆-C₁₀ (sustituido con al menos un grupo alquilo C₁-C₁₂, o grupo no sustituido. Por lo que ambos grupos R¹ son idénticos, o diferentes entre sí, y R² representa un grupo (CH₂)_n-COOX, en el que X es un átomo de hidrógeno, o un catión, y n tiene un valor de 1 a 10, o grupos OH, NR₃R₄, NHCH₂COOX, NHCH₂COOR³, N(CH₂-COOX)₂, N(CH₂-COOR³)₂, NHCH₂OH, N(CH₂CH₂OH)₂. X tiene el mismo significado que el anterior. R³ y R⁴ representan independientemente entre sí un grupo alquilo o alquenilo C₁-C₁₈, que puede estar interrumpido por átomos de oxígeno, nitrógeno y/o azufre. X representa preferiblemente un átomo de hidrógeno o -OH o NR³R⁴. En general, tales aditivos son ventajosos que pueden calificarse como "sin cenizas". Los que tienen X iguales a H son tales aditivos sin cenizas. Estos compuestos también son conocidos, especialmente como aditivos antidesgaste o de alta presión en composiciones lubricantes. Diversos aditivos de este tipo están disponibles comercialmente.
- 35

- 40 La patente U.S. 4.333.841 divulga diversos compuestos de este tipo (a), así como su preparación, y esos también son adecuados para los compuestos de la presente invención. Especialmente se hace referencia a la reivindicación 1 del documento US 4.333.841, así como específicamente a los miembros divulgados en la tabla 1 en las columnas 3 a 10, respectivamente. Rohm and Haas proporcionan tales aditivos bajo la marca Primene™, como Primene™ 81-R o Primene™ JM-T, que también se divulgan en la Tabla 1 del documento US 4.333.841 en las columnas 9 y 10. Del documento EP 1 529 830 A1 se conocen paquetes de aditivos que contienen tiofosfatos y los ditiofosfatos, pero se dice que estos aditivos son inesperadamente compatibles con los iones de calcio presentes en una composición lubricante.
- 45

Componente aditivo (b)

Este tipo de compuestos se conoce como derivados de fosforotrioxanos de trifenilo, y también se usarán como agente de presión extrema y anti-desgaste. Compuestos de acuerdo con la fórmula general (III)



se prefieren en el contexto de la presente enseñanza. R representa una fracción de alquilo C_1 - C_{18} (lineal o ramificado, saturado o insaturado), y Ar es un grupo aromático C_6 , es decir, un grupo bencilo, que está sustituido con al menos un grupo R. R es preferiblemente un grupo alquilo lineal con 8 a 18, preferiblemente 8 a 12 átomos de carbono.

- 5 Ambos aditivos (a) y (b) son obligatorios para permitir la enseñanza actual. Se prefiere el uso de aditivos (a) y (b) juntos en cantidades de 0,01 a 0,09 % en peso. Los intervalos preferidos específicos se seleccionan de 0,02 a 0,090 % en peso, de 0,03 a 0,090 % en peso y de 0,05 a 0,090 % en peso. Se debe tener en cuenta que los compuestos (a) y (b) pueden comprender subproductos o disolventes. Regularmente, estos compuestos adicionales están presentes en cantidades de un máximo del 10 % en peso, calculadas sobre el peso total de la mezcla de (a) y (b), y
10 preferiblemente por debajo del 5 % en peso o menos, por ejemplo, por debajo del 1 % en peso, o incluso cero.

Es posible usar los compuestos (a) y (b) en diferentes cantidades juntos, preferidos en la relación en peso (a): (b) de aproximadamente 1: 1 de cada uno de los aditivos (a) y (b). En una realización preferida, el compuesto aditivo (B) consiste solo en la mezcla de (a) y (b). Preferiblemente, solo se seleccionan aquellos aditivos de tipo (a) y (b), que no contienen átomos de metal.

- 15 Las composiciones de la presente invención pueden contener aditivos adicionales (que son estructurales diferentes a (a) y/o (b)), como antioxidantes, inhibidores de la corrosión (o aditivos antioxidantes), inhibidores de espuma, conservantes y desactivadores de metales amarillos, modificadores de fricción y modificadores de viscosidad y mejoradores del índice de viscosidad (VI).

- Los aditivos antioxidantes que pueden usarse como un componente de la composición lubricante incluyen
20 antioxidantes fenólicos y de amina y mezclas de los mismos. Los antioxidantes fenólicos que pueden ser incluyen fenoles y tiofenoles solubles en aceite, estéricamente impedidos. Incluidos en la definición de antioxidantes fenólicos y tiofenólicos están los fenólicos estéricamente impedidos, tales como los fenoles y bisfenoles impedidos, 4,4'-tiobisfenoles impedidos, ésteres y ditio ésteres de ácido 4-hidroxi- y 4-tiolbenzoico, y éster de alquilenos de bis(ácido 4 hidroxi y 4-tiolbenzoico y ácido ditio). La fracción fenólica puede estar sustituida en ambas posiciones orto a los
25 grupos hidroxi o tiol con grupos alquilo que impiden estéricamente estos grupos. Tales sustituyentes alquilo usualmente tienen de 3 a 10 átomos de carbono, adecuadamente de 4 a 8 átomos de carbono, con un grupo alquilo generalmente está ramificado en lugar de cadena lineal (por ejemplo, t-butilo, t-amilo, etc.). Las composiciones de acuerdo con la presente enseñanza pueden contener típicamente un aditivo antioxidante. Sin embargo, también se pueden usar combinaciones de los aditivos antioxidantes anteriores.

- El componente aditivo antioxidante puede incluir una combinación de ingredientes antioxidantes activos en superficie iónicos y no iónicos. La cantidad total en peso de aditivo antioxidante activo en superficie iónico y no iónico necesaria para impartir el grado deseado de resistencia a la oxidación puede ser significativamente menor que cualquier aditivo antioxidante independientemente. Los aditivos lubricantes antioxidantes iónicos que pueden usarse en las composiciones descritas en el presente documento pueden incluir compuestos de ácido fosfórico, éster mono
30 y dihexilo con tetrametil nonil aminas y alquil aminas C_{10} a C_{18} . Los aditivos lubricantes antioxidantes no iónicos que se pueden usar en las composiciones descritas en este documento pueden incluir ácidos grasos y sus ésteres formados a partir de la adición de sorbitán, glicerol u otros alcoholes polihídricos, o polialquilenglicoles. Otros aditivos lubricantes antioxidantes no iónicos pueden incluir éteres a partir de alcoholes grasos alcoxilados con óxidos de alquilenos, o sorbitán alcoxilados con óxidos de alquilenos, o ésteres de sorbitán alcoxilados con óxidos de alquilenos.
40 Ejemplos de aditivos lubricantes antioxidantes no iónicos adecuados incluyen: monooleato de sorbitán, aceite vegetal etoxilado, oleato de isopropilo, ácidos grasos etoxilados, alcoholes grasos etoxilados, ésteres de glicéridos grasos, mono-oleato de polioxietilen sorbitán, polioxietilen sorbitán, mono-oleato de glicerol, dioleato de glicerol, monoestearato de glicerol y diestearato de glicerol.

- En algunas realizaciones, los inhibidores de la corrosión pueden constituir otra clase de aditivos adecuados para su
45 inclusión en las composiciones descritas en el presente documento. Tales compuestos incluyen triazoles, triazoles y tiadiazoles. Ejemplos de tales compuestos incluyen benzotriazol, toluitriazol, octiltiazol, deciltiazol, dodeciltiazol, 2-mercaptotenzotiazol, 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol, 2-mercapto-5-hidrocarbilitio-1,3,4-tiadiazoles, 2-mercapto-5-hidrocarbilitio-1,3,4-tiadiazoles, 2,5-bis(hidrocarbilitio)-1,3,4-tiadiazoles y 2,5-bis(hidrocarbilitio)-1,3,4-tiadiazoles. Los compuestos adecuados incluyen los 1,3,4-tiadiazoles, algunos de los cuales están disponibles como artículos de
50 comercio, combinaciones de triazoles tales como toluitriazol con un 1,3,5-tiadiazol tal como un 2,5-bis (alquilditio)-1,3,4-tiadiazol y bis-alquil-arilalquil benzotriazol alquilaminas tales como N,N-bis(2-etil)ar-metil-1H-benzotriazol-1-metanamina. La cantidad de inhibidor de corrosión en las formulaciones descritas en este documento puede variar de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1,0 % en peso, por lo que el intervalo de 0,2 a 0,5 % en peso también puede ser ventajoso, basado en el peso total de la composición lubricante.

- Los inhibidores de espuma pueden seleccionarse de siliconas, poliacrilatos, metacrilatos, tensioactivos, copolímeros de bloques de etileno-propileno, y similares. La cantidad de agente antiespumante en las formulaciones descritas en el presente documento puede variar de aproximadamente 0,0025 % en peso a aproximadamente 0,1 % en peso basado en el peso total de la composición lubricante. 0,01 % en peso es una cantidad máxima más preferida de
55 estos tipos de aditivos.

También se sabe que estos aceites lubricantes están incorporados con un mejorador del índice de viscosidad (VI), tal como los copolímeros de etileno/olefina y poli(met)acrilatos, para mejorar sus características de viscosidad y temperatura. Los aditivos de este tipo son para ejemplos seleccionados de la serie Viscoplex® por Evonik, es decir, Viscoplex Series 8 o 10, que el experto en la técnica conoce para este propósito.

- 5 Los espesantes para uso en las composiciones de acuerdo con la presente invención son, por ejemplo, copolímeros de etileno/propileno/estireno, copolímeros de butileno/etileno/estireno; productos comerciales como Versagel M750, Versagel ME 750, Versagel MP 500, Versagel MD 1600, disponibles de Penreco; Transgel 105 y Transgel 110 disponibles de Rita; poliisobutileno, poliisobutileno hidrogenado, ceras, tales como cera de polietileno, cera de abejas y similares; poliacrilatos solubles en aceite, poli(met)acrilatos solubles en aceite, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de olefinas funcionalizados, terpolímeros de olefinas y terpolímeros de olefinas funcionalizados, arcillas modificadas hidrófobamente, sílicas y copolímeros de estireno y olefinas.

Además de los aditivos (a) y (b) también pueden estar presentes en las composiciones lubricantes diferentes aditivos estructurales antidesgaste o de alta presión/presión extrema ("aditivos EP"). En estos casos, las cantidades típicas varían de 0,1 a 5,0 % en peso o de 0,5 a 2,5 % en peso en total.

- 15 Los aditivos utilizados en la formulación de las composiciones descritas en el presente documento se pueden mezclar en el aceite base individualmente o en diversas sub-combinaciones. Sin embargo, es adecuado mezclar todos los componentes concurrentemente utilizando un concentrado de aditivo (es decir, aditivos más un diluyente, tal como el aceite base). El uso de un concentrado de aditivo toma ventaja de la compatibilidad mutua que ofrece la combinación de ingredientes cuando están en forma de un concentrado de aditivo. Además, el uso de un concentrado reduce el tiempo de mezcla y disminuye la posibilidad de errores de mezcla.

Al preparar una composición lubricante de compresor formulada, los aditivos pueden agregarse directamente al compuesto éster y mezclarse lo suficiente para lograr una distribución uniforme. En algunos casos, es deseable calentar el éster antes de la adición de los aditivos para facilitar la solución de los aditivos en el éster. También es deseable como alternativa, en algunos casos, formar un "paquete de aditivos" para su posterior adición al éster. 25 Tales paquetes de aditivos pueden prepararse, por ejemplo, mezclando los aditivos juntos en un disolvente adecuado. Los disolventes adecuados para este propósito incluyen aceites minerales, benceno, aceites diésel, tolueno, octano, ésteres de poliol y similares.

- Una realización adicional de la presente invención se refiere a una composición que contiene de 90 a 99 % en peso de un compuesto éster (A) de acuerdo con la descripción anterior, y de 0,01 a 0,099 % en peso de un paquete de aditivos (B) que contiene los aditivos. (a) y (b) de acuerdo con la descripción anterior, de acuerdo con lo cual (a) y (b) están presentes en una relación en peso de 2: 1 a 2:1 y se prefiere 1: 1, y el resto hasta el 100 % en peso son otros aditivos. Tales composiciones contienen un éster de ácido dicarboxílico de acuerdo con la fórmula (II) anterior.

- Adicionalmente, se reivindica un compresor que funciona con una composición lubricante como se describe anteriormente. Un compresor de accionamiento por tornillo rotativo es una realización preferida. A este respecto, el compresor generará preferiblemente una presión de 2 MPa como máximo, por lo que un intervalo típico es de 10 a 2 MPa o de 1,2 MPa a 1,8 MPa.

- El uso de las composiciones caracterizadas anteriormente puede reducir el consumo de energía de un compresor de tornillo rotativo hasta un máximo del 20 %, si se compara con un compresor que funciona con un aceite estándar. Las mejoras están, por ejemplo, en el intervalo de hasta 15 %, 10 % o 5 %, o 3 a 5 %, en comparación con el mismo compresor, operado con un lubricante estándar de la técnica conocida, que también es un valor preferido. A este respecto, un lubricante estándar es RotoXtend de Atlas Copco. Por lo tanto, la mejora de la eficiencia energética de los motores, en los que las partes móviles necesitan lubricación, especialmente de los compresores, y más preferida de los compresores de accionamiento por tornillo mediante el uso de composiciones de acuerdo con la descripción anterior, también es una realización de la presente invención.

- 45 Las composiciones de acuerdo con la presente invención también muestran bajas pérdidas por cizallamiento; excelentes propiedades de liberación de aire y propiedades antidesgaste muy eficientes por combinación de sec. y tert. tiofosfatos. La viscosidad a alta presión es inusualmente alta en esta formulación. El rendimiento bajo un alto arrastre de aire es inferior a 1 minuto en el probador de liberación de aire.

Ejemplos

- 50 Se han realizado para mostrar las propiedades superiores de la prueba de composición reivindicada. Se han preparado cuatro composiciones lubricantes C1-C4, y se compararon con una composición (A) de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Los detalles se pueden determinar a partir de la siguiente tabla 1. C1 es una composición de lubricante disponible comercialmente de Atlas Copco, llamada Roto Xtend.

- Las composiciones C4 y A contenían una mezcla de ditiofosfato y trifenílfosforotionato de acuerdo con la presente invención en cantidades inferiores a 0,09 g (denominada mezcla Aditiva en la tabla siguiente).

Tabla 1 (todos los valores en g)

Composición	C2	C3	C4	A
Synative DEHS	83,3	88,3		83,12
PAO 8			96,12	
Viscoplex 8-100	13			13
Viscoplex 8-800		8		
Antioxidante	3	3	3	3
Aditivo EP	0,5	0,5	0,5	0,5
Desactivador de metales	0,05	0,05	0,05	0,05
Inhibidor de la corrosión	0,1	0,1	0,1	0,1
Agente antiespumante	0,05	0,05	0,05	0,05
Mezcla aditiva	No	No	Sí	Sí

En la tabla 1 se listan los siguientes compuestos:

Synative® DEHS	2-etilhexil-diéster de ácido sebácico (Cognis)
Nexbase 2008	Decen-1 Homopolímero, hidratado
Viscoplex® 8-100	Polímero (Degussa)
Viscoplex® 8-800	Polímero (Degussa)

- 5 En la tabla 2, datos de viscosidad, medidos a 100 °C y 40 °C, y se muestran el Índice de viscosidad (VI):

Tabla 2

	C1	C2	C3	C4	A
Viscosidad a 100°C mm ² /s	7,43	7,00	9,24	7,85	7,01
Viscosidad a 40°C mm ² /s	43,35	28,51	34,44	46,66	28,2
VI	137	223	268	138	227

- 10 Para mostrar la mejora de la eficiencia energética, se han realizado pruebas de acuerdo con la norma ISO 1217 con un compresor de tornillo estándar (Atlas Copco GAS-7,5 EZP). En el transcurso de las pruebas, el compresor funcionó durante 4 h cada una con diferentes composiciones lubricantes C1, C2 y A, respectivamente. Se midió el volumen de aire transportado. En la tabla 3 se muestra una comparación entre el volumen transportado con C1 y C2 y el volumen transportado con A sobre una base porcentual. Los valores por encima de cero muestran un mejor rendimiento de A.

Tabla 3

Temperatura	% de diferencias en comparación con C1	% de diferencias en comparación con C2	% de diferencias en comparación con C4
70°C, 0,3 MPa	2,25	3,37	0,03
70°C, 0,5 MPa	7,02	6,63	3,33
90°C, 0,3 MPa	0,15	2,35	1,16
90°C, 0,5 MPa	0,76	2,98	0,71

Es evidente que el uso de un lubricante de acuerdo con la presente invención (A) en la mayoría de las condiciones probadas mejorará el rendimiento del equipo y, si se trata del mismo volumen de aire, disminuirá la cantidad de energía utilizada. Estos resultados también muestran claramente que las mejoras están sujetas a la selección tanto de pequeñas cantidades de un paquete de aditivos específicos, y de la selección de un cierto tipo de aceite de base de éster.

En una prueba adicional, las características de carga de las diversas composiciones se han probado de acuerdo con DIN ISO 51350. Los resultados se muestran en la tabla 4:

Tabla 4

Composición	Carga		
	500 N	600 N	700 N
(1) Synative DEHS más 0,5 % en peso de Aditivo (b)	0,8	0,9	n,d,
(2) Synative DEHS más 0,5 % en peso de Aditivo (a)	0,5	0,6	3,0
(3) Synative DEHS más 0,9 % en peso de Aditivo (a)	2,6	n,d,	
(4) Synative DEHS más 0,09 % en peso de relación de Aditivos (a) y (b) 1:1	0,4	0,5	1,9
n.d. = no detectable			

Este resultado muestra que las composiciones de acuerdo con la presente invención también muestran propiedades lubricantes superiores, en comparación con composiciones similares con bajas cantidades de aditivos.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición que contiene de 90 a 99 % en peso de ésteres carboxílicos (A), junto con una mezcla de aditivos (B) que comprende al menos dos aditivos diferentes (a) y (b) juntos, por lo que el compuesto (a) se selecciona de ditiofosfatos, y el compuesto (b) se selecciona de fosforotionatos alquilados, en una relación de peso de 2: 1 a 1: 2 como lubricante, aceite hidráulico o de turbina, y el resto hasta el 100 % en peso son otros aditivos lubricantes, cada peso calculado sobre el peso de toda la composición,
5 **caracterizado porque** el éster carboxílico (A) está representado por la fórmula general (II)
$$\text{ROOC}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOR}' \quad (\text{II})$$

10 en la que R y R' representan, independientemente entre sí, una fracción de alquilo ramificado, saturado o insaturado con 4 a 12 átomos de carbono, y el índice n tiene un valor de 6 a 8, y
caracterizado porque los aditivos (a) y (b) en suma están presentes en cantidades de 0,01 a 0,099 % en peso basado en el peso de la composición total.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** ambos grupos R y R' en la fórmula (II) representan un grupo 2-etilhexilo.
- 15 3. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los aditivos (a) y (b) están presentes en una relación en peso de 1: 1.
4. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** las composiciones se usan como lubricantes para compresores centrífugos o de accionamiento por tornillo, preferiblemente en compresores por accionamiento por tornillo rotativo.
- 20 5. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el éster del ácido carboxílico muestra una viscosidad dinámica entre 20 y 50 mm²/s a 40 °C de acuerdo con DIN 51562, T1.
6. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** ambos aditivos (a) y (b) están libres de átomos metálicos.
- 25 7. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la composición está libre de N-oleil sarcosina y/o de fenoxiacetato de nonilo.
8. Compresor, que contiene como lubricante una composición como se define en al menos una de las reivindicaciones 1 a 7.