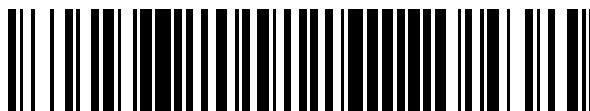


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 007**

51 Int. Cl.:

C10M 141/02 (2006.01)
C10M 169/06 (2006.01)
C10N 10/02 (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01)
C10N 10/06 (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01)
C10N 40/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2007 E 07742994 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2021439**

54 Título: **Composición de grasa lubricante**

30 Prioridad:

02.05.2006 JP 2006128381

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

03.12.2014

73 Titular/es:

DOW CORNING TORAY CO., LTD. (100.0%)
1-5-1, Otemachi, Chiyoda-ku
Tokyo, 100-0004, JP

72 Inventor/es:

IKEZAWA, ATSUSHI

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 524 007 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

Composición de grasa lubricante.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una composición de grasa lubricante y, más específicamente, a una composición de grasa lubricante que, cuando se aplica entre pares deslizantes de metal y plástico y/o entre partes metálicas, proporciona excelentes propiedades de lubricación entre dichos pares deslizantes. En concreto, la invención se refiere a una composición de grasa lubricante que proporciona excelentes propiedades de lubricación entre pares deslizantes formados por una parte metálica y una parte de plástico reforzado con fibra de vidrio.

10

Técnica anterior

En el sector de los componentes de automóviles, electrodomésticos, aparatos de ofimática, equipos de audio-video, en la industrial se observa una tendencia a reemplazar las partes metálicas, por ejemplo partes como engranajes metálicos o similares, y especialmente las partes deslizantes, por partes plásticas con el fin de reducir el peso de los estos elementos o para reducir costes. Ejemplos de dichos reemplazos son combinaciones de engranajes plásticos y engranajes metálicos en los engranajes reductores asociados a motores de limpiaparabrisas o a sistemas de dirección asistida en los mecanismos de dirección de los vehículos. Por otra parte, las cargas y las velocidades de deslizamiento de dichos mecanismos se están incrementando tendentes a una miniaturización de los elementos y las condiciones de deslizamiento se están revisando estrictamente para aumentar la eficacia de la transmisión. Para satisfacer dicha tendencia de la industria, las características requeridas de eficacia de las composiciones de grasa lubricante se están volviendo más exigentes, y resulta cada vez más difícil conseguir propiedades de baja fricción y durabilidad suficientes para satisfacer tales requisitos. Así, para ello se ha propuesto utilizar composiciones de grasa que contienen politetrafluoroetileno en forma de polvo fino. A partir de la composición propuesta se forma una película lubricante entre las partes que interactúan que limita su desgaste y mejora la vida útil de las partes deslizantes incluso bajo las condiciones exigentes mencionadas (ver Patente de referencia 1).

15

20

25

30

35

Debe indicarse que los plásticos reforzados con fibra de vidrio, tales como las fibras de vidrio reforzadas con poliamidas y otras resinas orgánicas, poseen una resistencia a la tracción, módulo de flexión de elasticidad y otras propiedades mecánicas excelentes, y satisfacen los requisitos relativos a la eficacia anteriormente mencionados para aumentar las cargas y las velocidades de deslizamiento de dichas partes deslizantes plásticas. Sin embargo, aunque las partes de plástico reforzadas son superiores en cuanto a resistencia mecánica a las partes plásticas no reforzadas, no son aptas en cuanto al rendimiento a largo plazo y no es posible proteger a estos materiales de la degradación de sus propiedades de resistencia mecánica con el tiempo incluso aunque se utilicen composiciones de grasa convencionales.

40

45

La Patente de referencia 2 y la Patente de referencia 3 describen composiciones de grasa lubricante que contienen poliurea y jabón cálcico como espesantes, así como fosfato tricálcico y carbonato cálcico como aditivos para aumentar la resistencia al desgaste en condiciones de presión extrema. La Patente de referencia 4 describe una composición de grasa lubricante que contiene fosfato tricálcico y un compuesto de aceite mineral, y la Patente de referencia 5 describe una composición de grasa lubricante que contiene fosfato tricálcico y un compuesto de urea como espesantes. Aunque estas composiciones de grasa lubricantes muestran una excelente eficacia aplicada a pares metal-metal, no son aptas para mejorar el deslizamiento de partes de plástico. Más específicamente, no muestran la suficiente eficacia para mejorar las propiedades deslizantes de partes hechas de plásticos reforzados con fibra de vidrio. Y, cuando el par deslizante está formado por partes metálicas y plásticas (especialmente las

reforzadas con fibra de vidrio), se dañan considerablemente las superficies deslizantes de las contra-partes metálicas. Las composiciones de grasa lubricante de las patentes de referencia mencionadas no solucionan los problemas descritos.

5 Patente de referencia 1: Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada (Kokai) 2001-89778

Patente de referencia 2: Kokai S64-26698

Patente de referencia 3: Kokai H04-41714

Patente de referencia 4: Kokai H04-65119.

Patente de referencia 5: Kokai H08-157859 (equivalente a US-4743671)

10 La US-5.102.565 describe una grasa lubricante para ruedecillas y cojinetes de molinos de acero y de otros molinos metálicos de procesamiento que comprende un aceite base, un espesante (por ejemplo, un espesante de jabón de aluminio), un aditivo anti-desgaste bajo presión extrema (por ejemplo, fosfato tricálcico), un material que contiene boro y un aditivo polimérico.

15 En la US-4.675.121 se describe una composición lubricante que comprende un material base tal como una grasa base de aceite mineral espesada con jabón de metal, y una sal fosfato inorgánica.

20 La US-5.084.193 describe una grasa lubricante que incluye un sistema espesante que comprende poliurea y jabón cálcico. En la grasa pueden incluirse también aditivos tales como fosfato tricálcico.

Descripción de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar una composición de grasa lubricante que pueda reducir el coeficiente de fricción en partes lubricadas y prolongar su vida útil incluso cuando se emplean bajo condiciones severas anteriores. Es otro objeto de la invención
25 proporcionar una composición de grasa lubricante que, cuando se aplica sobre superficies de pares de deslizamiento consistentes en partes metálicas y plásticas (especialmente plástico reforzado con fibra de vidrio), reduce el coeficiente de fricción de las partes lubricadas y prolonga su vida útil.

Tras realizar un estudio para solventar los problemas citados, los inventores descubrieron que
30 tales problemas pueden solucionarse usando una composición de grasa lubricante que comprende:

- (A) un aceite base,
- (B) de un 5% a un 10% en peso de un compuesto de urea,
- (C) de un 0,5% a un 20% en peso de pirofosfato de cinc, y
- 35 (D) de un 0,5% a un 40% en peso de una sal metálica de un ácido graso monocarboxílico o de un ácido graso hidroximonocarboxílico de 8 a 22 átomos de carbono.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere específicamente a lo siguiente:

- 1. una composición de grasa lubricante que comprende:
40 (A) un aceite base,

(B) de un 5% a un 10% en peso de un compuesto de urea,

(C) de un 0,5% a un 20% en peso de pirofosfato de cinc, y

(D) de un 0,5% a un 40% en peso de una sal metálica de un ácido graso monocarboxílico o de un ácido graso hidroximonocarboxílico de 8 a 22 átomos de carbono.

- 5
2. La composición de grasa lubricante del ítem 1, donde la sal de metal de ácido graso mencionada comprende uno o más metales seleccionados del grupo consistente en litio, magnesio, sodio o aluminio.
- 10 3. La composición de grasa lubricante del ítem 1, donde la sal de metal de ácido graso mencionada es uno o más tipos de sal metálica de un ácido esteárico o de un ácido hidroxisteárico, comprendiendo la sal metálica de ácido graso uno o más metales seleccionados del grupo consistente en litio, magnesio, sodio o aluminio.
4. Uso de la composición de grasa lubricante de los ítems 1 a 3 para lubricar un par de fricción que comprende partes de plástico.
- 15 5. Uso de la composición de grasa lubricante de los ítems 1 a 3 para lubricar un par de fricción que comprende partes de plástico reforzado con fibra de vidrio.
6. Uso de la composición de grasa lubricante de los ítems 1 a 3 para lubricar un par de fricción que comprende partes metálicas y de plástico.
- 20 7. Uso de la composición de grasa lubricante de los ítems 1 a 6 para lubricar un par de fricción en vehículos.

25 La composición de grasa lubricante proporcionada por esta invención permite reducir el coeficiente de fricción en las partes lubricadas y prolongar su vida útil incluso cuando se utilizan bajo condiciones extremas. Además, la composición de grasa lubricante de esta invención hace posible proporcionar una composición de grasa lubricante que, cuando se aplica sobre superficies de un par deslizante consistente en partes metálicas y de plástico (especialmente plástico reforzado con fibra de vidrio), reduce el coeficiente de fricción de las partes lubricadas y prolonga su vida útil.

Mejor forma de realización de la invención

(A) Aceite base:

30 No hay restricciones especiales en relación al aceite base usado en la composición de grasa de la presente invención, no estando limitados los aceites base a un tipo concreto. Ejemplos de los mismos incluyen aceite mineral de tipo parafina, un diéster, un poliol-éster o un aceite sintético tipo éster similar; una poli- α -olefina, un co-oligómero de etileno y α -olefina, un polibuteno o un aceite de hidrocarburo sintético similar; un alquilen difenil éter, un polialquilen éter o un aceite sintético tipo éter similar; un diéster y un polioléster o un aceite de tipo éster similar; y una polidimetilsilicona, una polimetilfenilsilicona o un aceite de tipo silicona similar. Son preferentes entre los aceites anteriores los aceites de hidrocarburos sintéticos, que pueden reducir la transmisión de impactos a las partes plásticas, tienen excelentes propiedades de resistencia al calor, producen un equilibrio a bajas temperaturas y protegen los materiales plásticos frente roturas por estrés. También útiles para proteger los materiales plásticos frente a roturas por estrés polialquilen éter, poliol éter y polimetilfenilsilicona. Estos aceites base pueden usarse en una combinación de dos o más. Además, preferentemente, la viscosidad dinámica del aceite base de uno o más tipos está en el intervalo de 5 a 500 mm²/s a 40°C.

40

(B) Compuesto de urea:

Como espesante del aceite base se usa un compuesto de urea contenido en la composición de grasa lubricante de la presente invención. Este componente se recomienda para proporcionar una resistencia excelente al deterioro por oxidación a alta temperatura de las partes lubricadas, incluidas las de plástico, y prolongar su vida útil. Ejemplos específicos del compuesto de urea anteriormente mencionado son los siguientes: compuestos de diurea, compuestos de triurea y compuestos de tetraurea, compuestos de poliurea (excepto dichos compuestos de diurea, de triurea y de tetraurea) o compuestos de urea similares; y compuestos de urea-uretano, compuestos de diuretano, u otros compuestos de uretano o mezclas de los compuestos anteriormente mencionados. Es preferente el uso de compuestos de diurea, compuestos de urea-uretano, compuestos de diuretano o sus mezclas.

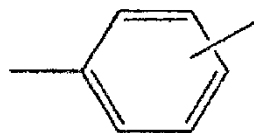
Con especial preferencia, los compuestos de urea pueden comprender los compuestos de diuretano, de urea-uretano y de diurea representados por la siguiente fórmula (1):

A-CONH-R-NHCO-B (1)

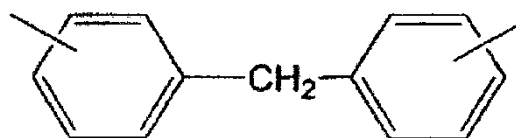
donde A y B pueden ser idénticos o diferentes y constituyen, individualmente, grupos representados por las siguientes fórmulas: $-NHR^1$, $-NR^2R^3$ u $-OR^4$, donde R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser idénticos o diferentes y designan, individualmente, grupos hidrocarburo de 6 a 20 átomos de carbono. Los grupos hidrocarburo representados por R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden ser, por ejemplo, grupos alquilo de 6 a 20 átomos de carbono con estructuras moleculares lineales o ramificadas, grupos alquenoilo con estructuras moleculares lineales o ramificadas, grupos cicloalquilo, grupos alquilocicloalquilo, grupos arilo, grupos alquilarilo, grupos arilalquilo, etc. Son preferentes grupos alquilo lineales o ramificados de 6 a 20 átomos de carbono, grupos cicloalquilo o grupos alquilarilo, en particular grupos octadecilo, ciclohexenilo o toluilo.

En la fórmula mostrada (1), R representa un grupo hidrocarburo bivalente. Dicho grupo hidrocarburo bivalente queda ilustrado por un grupo alqueno lineal o ramificado, un grupo alqueno lineal o ramificado, un grupo cicloalqueno, un grupo arileno, un grupo alquilarileno, un grupo arilalqueno, etc. Es recomendable que el grupo hidrocarburo bivalente designado por R contenga de 6 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 6 a 15 átomos de carbono.

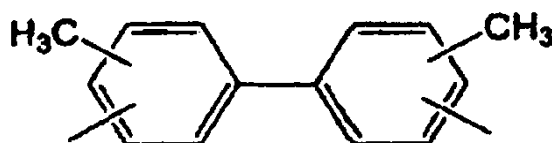
Ejemplos específicos de grupos hidrocarburo bivalentes designados por R son los siguientes: grupo etileno, grupo 2,2-dimetil-4-metilhexileno o grupos representados por las siguientes fórmulas (2) a (11), de las cuales los grupos hidrocarburo bivalentes representados por las fórmulas (3) y (5) son especialmente preferentes:



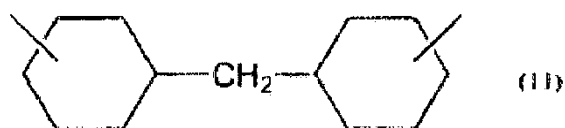
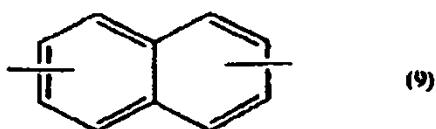
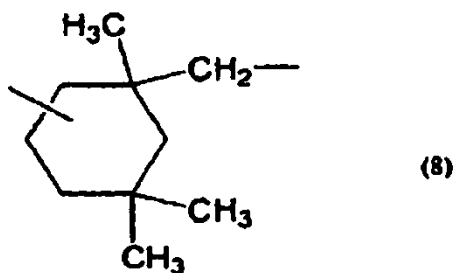
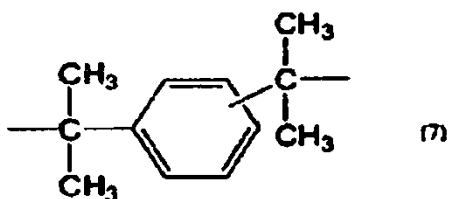
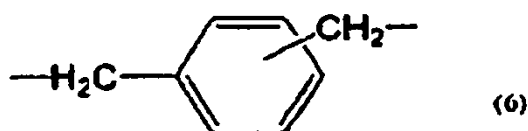
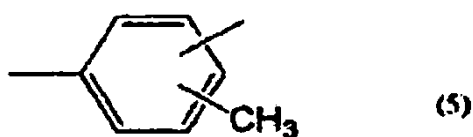
(2)



(3)



(4)



5 El compuesto de urea representado por la fórmula (1) puede obtenerse haciendo reaccionar un diisocianato representado por la fórmula OCN-R-NCO con un compuesto representado por la siguiente fórmula R^1NH_2 , $\text{R}^2\text{R}^3\text{NH}$ y R^4OH , o una mezcla de los mismos, en un aceite base, a una temperatura de 100°C a 200°C , siendo R^1 , R^2 , R^3 y R^4 los grupos anteriormente definidos.

10 Para prolongar específicamente la vida útil de las partes de plástico lubricadas (especialmente las partes de plástico reforzado con fibra óptica), es recomendable limitar el contenido de urea a una cantidad del 5% al 10% en peso. Si los compuestos de urea se usan en una cantidad superior al límite superior recomendado, la composición de grasa lubricante puede resultar demasiado dura y puede no proporcionar la suficiente capacidad de lubricación.

La composición de grasa lubricante de esta invención se caracteriza porque contiene pirofosfatos de cinc (C) y una sal metálica de un ácido monocarboxílico de 8 a 22 átomos de

carbono (D). Y la composición de grasa lubricante proporcionada por esta invención permite reducir el coeficiente de fricción de las partes lubricadas hechas de plástico (especialmente de plástico reforzado con fibra de vidrio) y prolongar su vida útil.

5 El citado componente (C) está contenido en una cantidad del 0,5% al 20% en peso y el componente (D) en una cantidad del 0,5% al 40% en peso con respecto a la cantidad total de la composición de grasa lubricante. Más preferiblemente, el componente (C) está contenido en una cantidad del 1% al 15% en peso y el componente (D) en una cantidad del 1% al 30% en peso. Esta composición de grasa lubricante que contiene los componentes (C) y (D) permite reducir el coeficiente de fricción de las partes lubricadas y prolongar su vida útil, incluso si se utilizan bajo condiciones extremas. Además, la composición de grasa lubricante de esta invención permite proporcionar una composición de grasa lubricante que, cuando se aplica sobre superficies de pares deslizantes consistentes en partes metálicas y de plástico (especialmente plástico reforzado con fibra de vidrio), reduce el coeficiente de fricción de las partes lubricadas y prolonga su vida útil. A continuación se proporciona una descripción más detallada de los componentes (C) y (D).

15 El componente (C) es pirofosfato de cinc. La adición de este componente (C) con el componente (D) a la composición de grasa lubricante imparte a la composición las funciones de un agente lubricante sólido y prolonga así los efectos de disminución del coeficiente de fricción de las partes lubricadas, prolongando su vida útil.

20 Para proporcionar una dispersión más uniforme en la composición de grasa lubricante y prolongar el tiempo efectivo de reducción del coeficiente de fricción de las partes lubricadas, es recomendable utilizar el componente (C) en forma de polvo, especialmente en forma de un polvo finamente dividido.

25 El componente (C) está contenido en la composición de grasa lubricante en una cantidad del 0,5% al 20% en peso, preferentemente del 1% al 15% en peso y en especial del 2% al 10% en peso. Cuando el componente (C) se usa en una cantidad inferior al límite inferior recomendado, entonces incluso si se mezcla con el componente (D), es posible que no se consiga una capacidad lubricante suficiente. La adición del componente (C) en una cantidad superior al límite recomendado puede no mejorar el efecto y hacer en cambio que la grasa obtenida resulte más dura y menos eficaz en el uso de esta invención.

30 El componente D es una sal metálica de un ácido graso monocarboxílico o de un ácido graso hidroximonocarboxílico de 8 a 22 átomos de carbono. Este componente tiene la función de un espesante para los aceites base. En esta invención, la combinación de este componente con el componente (C) hace posible reducir el coeficiente de fricción en las partes lubricadas durante un largo período de tiempo y prolonga su vida útil de forma significativa. Especialmente, dicha combinación de componentes (C) y (D) en la composición de grasa prolonga la vida útil de las partes lubricadas consistentes en partes metálicas y de plástico (especialmente plástico reforzado con fibra de vidrio), y que pueden calentarse fácilmente debido a la fricción. Además, el componente (D) es un espesante de aceite básico. Sin embargo, para evitar la disminución del punto de goteo de la composición de grasa, es recomendable utilizar el componente (B) como un espesante de aceite básico.

35 Los siguientes son ejemplos específicos de las sales metálicas anteriormente mencionadas de ácidos grasos monocarboxílicos: sales metálicas de los ácidos láurico, mirístico, palmítico, esteárico, behénico, miristoleico, palmitoleico, oleico, o linoleico. Los siguientes son ejemplos específicos de sales metálicas de ácidos hidroximonocarboxílicos: sales metálicas de los ácidos 12-hidroxiesteárico, 14-hidroxiesteárico, 16-hidroxiesteárico, 6-hidroxiesteárico o 9,10-hidroxiesteárico. Las sales metálicas anteriormente mencionadas de ácidos grasos pueden comprender sales metálicas de uno o más tipos seleccionadas de entre sales de litio, de cinc, de magnesio, de sodio o de aluminio. Desde el punto de vista de una mejora más eficaz de la vida útil de las partes lubricadas hechas de metal y plástico (especialmente de plástico

50

reforzado con fibra de vidrio), es recomendable utilizar sales metálicas, en particular sales de litio, de ácidos grasos monocarboxílicos de cadena lineal o de ácidos grasos hidroximonocarboxílicos de cadena lineal. Sales especialmente preferentes son estearato de litio y 12-hidroxiestearato de litio.

5 El componente (D) anteriormente mencionado está presente en una cantidad del 0,5% en peso al 40% en peso, preferentemente del 1% al 30% en peso, con respecto a la cantidad total de la composición de grasa de la invención. Cuando se usa el componente (D) en una cantidad inferior al límite inferior recomendado, el efecto de esta invención puede ser irrelevante, incluso aunque este componente se use junto con el componente (C). El uso del componente (D) en
10 una cantidad superior al límite superior recomendado puede no proporcionar un efecto deseado y puede dar lugar, en cambio, a un aumento de la viscosidad de la composición de grasa lubricante, de modo que resulte difícil aplicar este lubricante a las superficies de las citadas partes.

15 Si es necesario, la composición de grasa lubricante de la invención puede combinarse con aditivos de uso convencional. Tales aditivos pueden comprender, por ejemplo, antioxidantes, agentes para condiciones extremas de presión, agentes antioxidantes, inhibidores de corrosión, desactivadores de metales, tintes, estabilizantes del color, espesantes, estabilizantes estructurales, etc.

20 La composición de grasa lubricante de esta invención puede prepararse mezclando los componentes (A) a (D) mencionados. Si es necesario, la composición de grasa lubricante puede prepararse añadiendo sales metálicas de ácido fosfórico, sales metálicas de ácidos grasos u otros aditivos a la grasa básica, y agitando y mezclando todos los componentes. Si es necesario, la composición de grasa lubricante puede someterse a un proceso de acabado haciendo pasar la mezcla a través de un molino de rodillos o similar. Cuando la grasa básica
25 contiene sales metálicas de ácidos grasos, la composición puede prepararse solamente mezclando la grasa básica con sales metálicas del ácido fosfórico y, a continuación, haciéndola pasar por un molino de rodillos o similar. El método especialmente preferente para preparar esta composición es mezclar una grasa básica que contiene un compuesto de urea (B) como espesante para el aceite de base (A) con una sal metálica de un ácido fosfórico, una sal
30 metálica de un ácido alifático y otros aditivos y, a continuación, someterla a un proceso de acabado por tratamiento con un molino de rodillos. Existe además otro método adecuado para la preparación de la composición de grasa lubricante de la invención. El método de preparación consiste en pre-mezclar el aceite base (A) de la composición de grasa lubricante con materias primas de la composición de urea (B). El componente (B) se prepara en forma dispersa en el
35 aceite de base fundiendo y agitando la citada pre-mezcla, añadiendo a continuación al aceite base una sal metálica de ácido fosfórico, sal metálica de ácido graso y otros aditivos y agitando todos los componentes y sometiendo la mezcla obtenida a un tratamiento de acabado haciéndola pasar por un molino de rodillos.

40 La composición de grasa lubricante de esta invención forma películas lubricantes sobre las superficies de partes hechas de metales, plásticos, cerámicas u otros materiales. Estas películas lubricantes mejoran significativamente la vida útil de las partes de plástico, especialmente aquellas hechas de plásticos reforzados con fibra de vidrio. Además, cuando la composición de grasa lubricante de la invención se aplica a un par de fricción que comprende partes de metal y de plástico, forma una película lubricante muy duradera que permite
45 prolongar las vidas útiles de las respectivas partes, especialmente si el par deslizante consiste en una parte de metal y una parte de plástico reforzado con fibra de vidrio. Las composiciones de grasa lubricante convencionales con aditivos EP (es decir, para condiciones de presión extrema) (por ejemplo aquellas propuestas en las referencias 3 a 5) son capaces de crear películas lubricantes resistentes bajo el efecto del calor generado por la fricción y, por tanto,
50 limitan el desgaste y el deterioro de los pares metal-metal que participan en el movimiento deslizante.

5 Sin embargo, estas grasas lubricantes que contienen aditivos EP no proporcionan suficientes propiedades de lubricación cuando se aplican sobre un par de fricción que comprende una parte de plástico (especialmente una parte de plástico reforzado con fibra de vidrio con
10 excelentes propiedades de irradiación del calor) y partes metálicas, ya que su temperatura superficial no aumenta lo suficiente con el calentamiento por fricción como para formar una película lubricante sobre el par de fricción. A diferencia de las grasas lubricantes convencionales, la grasa lubricante de la presente invención es capaz de formar una película lubricante efectiva sobre la superficie de un par de fricción metal-plástico, especialmente sobre la superficie de un par de fricción que comprende una parte de metal y una parte de plástico reforzado con fibra de vidrio con excelentes propiedades de irradiación del calor. Esta grasa lubricante hace posible limitar el desgaste abrasivo y el deterioro de la parte metálica y prolongar su vida útil.

15 Los materiales de plástico adecuados para ser lubricados con la composición de grasa de la presente invención son todos ellos plásticos convencionales y plásticos utilizados en ingeniería, especialmente aquellos que pueden reforzarse con fibras de vidrio. Ejemplos de tales plásticos son los siguientes: polietileno (PE), polipropileno (PP), resina ABS (ABS), resina fenólica (PF), resina epoxi (EP), poliacetal (POM), nylon (PA), policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), sulfuro de polifenileno (PPS), poliimida (PI), poliéter éter cetona (PEEK), etc.

20 La composición de grasa lubricante anterior se caracteriza por un efecto de reducción de la fricción excelente, que se mantiene a un nivel elevado durante un largo período de tiempo. Así, la grasa de la invención es especialmente adecuada para su uso como grasa para lubricar engranajes de velocidad uniforme y de velocidad variable, como grasa para lubricar cojinetes de bola, rodamientos, etc., y como grasa para lubricar cojinetes de vehículos, vagones ferroviarios, etc. En particular, la grasa lubricante de la invención es aplicable para su uso en
25 vehículos, para lubricar partes de mecanismos de dirección asistida (EPS), motores de limpiaparabrisas, reguladores de las ventanillas o mecanismos similares que contienen pares de fricción, consistentes en engranajes helicoidales y engranajes de ruedas que incluyen partes de plástico reforzadas con fibra de vidrio y partes metálicas.

30 Ejemplos

La invención se describirá de forma más completa en referencia a ejemplos prácticos y a ejemplos comparativos. Se entiende, sin embargo, que la invención no queda limitada por los ejemplos prácticos mencionados.

35 *Método para evaluar las composiciones de grasa lubricante (Usadas para lubricar un par deslizante consistente en partes metálicas y partes de plástico): Evaluación con el analizador tipo Suzuki (1)*

Se prepararon muestras a partir de acero S45C (en adelante, muestras S45C) y nylon reforzado con vidrio al 30% (en adelante, muestras PA46GF30) en forma de cuerpos cilíndricos huecos (Fig. 1) con un diámetro interno de 20 mm, un diámetro externo de 25,6 mm y una
40 altura de 15 mm.

Se sometió a ensayo un par formado por la muestra PA46GF30 y por la muestra S45C recubierto con aproximadamente 0,1 g de la composición de grasa lubricante durante 120 min, con una carga de 20 MPa y una velocidad de deslizamiento de 100 mm/s. Se llevó a cabo el ensayo de referente al tiempo de vida útil hasta que la temperatura, a una profundidad de
45 aproximadamente 1 mm con respecto a la superficie de deslizamiento de la muestra S45C, alcanzó 160°C, o cuando se observó deterioro en las superficies de deslizamiento debido a la alta fuerza de fricción. Cuando el tiempo de ensayo superó 120 min se registró la temperatura máxima. Durante el ensayo, se registró el coeficiente de fricción en la parte más estable de la muestra.

Evaluación de la composición de grasa lubricante (Caso del par metal-metal): Evaluación mediante analizador de tipo Suzuki (2)

Se sometió a ensayo un par formado por las muestras S45C recubiertas con aproximadamente 0,1 g de la composición de grasa lubricante durante 120 min, con una carga de 20 MPa y una velocidad de deslizamiento de 100 mm/s. El tiempo de vida útil (min) se registró en el momento en que el analizador se paró por una función de control del par de torsión de la máquina. La temperatura máxima (°C) se midió a una profundidad de aproximadamente 1 mm con respecto a la superficie de deslizamiento de la muestra S45C. Se midió también el tiempo X (min) transcurrido desde el comienzo del ensayo hasta que se produjo un deterioro de las muestras [en adelante, "Deterioro tras X min"]. Cuando se produjo deterioro nada más comenzar el ensayo, la temperatura máxima (°C) se indica como "no medible".

Ejemplos de referencia 1 a 6, Ejemplo comparativo 1, Ejemplo comparativo 2

Las grasas base compuestas de aceites de base y sales metálicas de ácidos grasos (espesantes) mostrados en la Tabla 1 se mezclaron con diversos aditivos, mostrados en la Tabla 1, y los componentes se agitaron a continuación y se hicieron pasar por un molino de tres rodillos para preparar una composición de grasa lubricante de grado japonés "tyo-do núm. 2" (=consistencia nº 2) (excepto para las composiciones de grasa lubricante del Ej. Comparativo 1 que consistían en la propia grasa base, sin ningún aditivo). Los ensayos se llevaron a cabo con los métodos descritos anteriormente empleando las muestras S45C y PA46GF30. Se evaluaron coeficientes de fricción desarrollados en las partes deslizantes con el uso de las composiciones obtenidas, el tiempo de vida útil (min) y las temperaturas máximas (°C). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Ejemplos prácticos 7 a 14, Ejemplos comparativos 3 a 5

Como aceite base normal se utilizó una poli- α -olefina (viscosidad a 40°C: 47 mm²/s). Se cargó la mitad del peso del aceite base y una mezcla de aminas (ciclohexilamina y estearilamina mezcladas en una relación molar 8:2) en un reactor para formar una mezcla (1), que entonces se calentó a una temperatura en el intervalo de 70°C a 80°C. Por otra parte, se preparó otra mezcla (2) a partir de la otra mitad del peso del aceite base y un diisocianato de difenilmetano. Se cargó esta mezcla (2) en otro reactor a una temperatura de 70°C a 80°C y se agitó. La temperatura de esta mezcla se elevó debido al efecto del calor de calor de la reacción exotérmica y la mezcla caliente se agitó en estas condiciones durante 30 min, la temperatura alcanzó así el intervalo de 170°C a 180°C, y se mantuvo el contenido a esta temperatura durante 30 min. Como resultado, se sintetizó un compuesto de diurea en la poli- α -olefina. Se enfrió la mezcla de reacción, se mezcló con diversos aditivos, mostrados en la Tabla 2, se agitó y se pasó a continuación por un molino de tres rodillos. Como resultado se obtuvo una composición de grasa lubricante de grado japonés "tyo-do núm. 2" (=consistencia núm. 2) (excepto para las composiciones de grasa lubricante del Ejemplo comparativo 3, que consistían en la propia grasa base, sin ningún aditivo). Los ensayos se llevaron a cabo mediante los métodos descritos anteriormente con el uso de las muestras S45C y PA46GF30. Se evaluaron los coeficientes de fricción desarrollados en las partes deslizantes empleando las composiciones obtenidas, el tiempo de vida útil (min) y las temperaturas máximas (°C). Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Ejemplos de referencia 15 y 16

Se prepararon composiciones de grasa lubricante de grado japonés "tyo-do núm. 2" (=consistencia núm. 2) mediante el método descrito (Ejemplos prácticos 1 a 6 y Ejemplos comparativos 1 y 2) añadiendo diversos aditivos, mostrados en la Tabla 3, a grasas básicas compuestas de aceites base y sales metálicas de ácidos grasos (espesantes), mostradas en la Tabla 3, agitando y haciendo pasar la mezcla por un molino de tres rodillos. Las grasas lubricantes obtenidas se aplicaron sobre superficies de las muestras S45C (es decir, un par

deslizante metal-metal), y se evaluó el tiempo de vida útil (min) de la grasa lubricante y la temperatura máxima (°C). Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Ejemplo práctico 17 y Ejemplos comparativos 6 y 7

- 5 De modo similar a los Ejemplos prácticos 7 a 14 y a los Ejemplos comparativos 3 a 5, se sintetizó un compuesto de diurea en una poli- α -olefina. Una vez que la mezcla de reacción estaba fría, se mezcló con diversos aditivos, mostrados en la Tabla 3, entonces la mezcla se agitó y se hizo pasar por un molino de tres rodillos para preparar una composición de grasa lubricante de grado japonés “tyo-do núm. 2” (=consistencia No. 2) (excepto para las composiciones de grasa lubricante del Ej. comparativo 6, que estaban formadas por la propia
- 10 grasa base sin aditivo alguno). Los ensayos se llevaron a cabo mediante los métodos descritos anteriormente con el uso de muestras S45C como par deslizante. Se evaluaron el tiempo de vida útil (min) de las composiciones de grasa lubricante y las temperaturas máximas (°C). Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 1

	Ejemplos de referencia						Ejemplos comparativos	
	1	2	3	4	5	.6	1	2
Aceite base	PAO	PAO	PAO	PAE	POE	PMPS	PAO	PAO
Espesante	St-Li 9,1%	St-Li 9,1%	St-Li 7,8%	120H- Li 8,0%	120H-Li 7,6%	St-Li 17,5%	St-Li 10,5%	St-Li 7,8%
Aditivo 1	PP Zn 5,0%	P Ca 5,0%	PP Zn 5,0%	PP Zn 5,0%	PP Zn 5,0%	PP Zn 5,0%	-	PTFE 5,0%
Aditivo 2	-	-	St-Li 5,0%	St-Li 5,0%	St-Li 5,0%	St-Li 5,0%	-	-
Coef. de fricción	0,025	0,024	0,022	0,025	0,026	0,021	0,082	0,049
Vida útil (min)	>120	>120	>120	87	82	>120	2	3
Temperatura máxima (°C)	145	141	121	160	160	131	160	160

Tabla 2

	Ejemplos prácticos							
	7	8	9	10	11	12	13	14
Aceite de base	PAO ^U							
Espesante	Compuesto de urea							
Aditivo 1	PP Zn 1,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 15,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 5,0%
Aditivo 2	St-Li 1,0%	St-Li 5,0%	St-Li 15,0%	St-Ca 1,0%	St-Zn 5,0%	St-Mg 5,0%	St-Na 5,0%	St-Al 5,0%
Coef. de fricción	0,024	0,022	0,022	0,024	0,022	0,024	0,024	0,023
Vida útil (min)	30	>120	>120	>120	>120	>120	>120	>120
	Ejemplos comparativos							
	3	4	5					
Aceite de base	PAO ^U							
Espesante	Compuesto de urea.							
Aditivo 1	-	PP Zn 5,0%	-					
Aditivo 2.	-	-	St-Li 5,0%					
Coef. de fricción	0,049	0,025	0,040					
Vida útil (min)	2	4,5	7,5					

Tabla 3

	Ejemplos			Ejemplos comparativos	
	15	16	17	6	7
Aceite base	PAO			PAO ^U	
Espesante	St-Li 9,1%			Compuesto de urea	
Aditivo 1	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 5,0%	PP_Zn 15,0%	PP_Zn 15,0%	PP_Zn 5,0%
Aditivo 2	-	St-Li 5,0%	St-Li 15,0%	-	-
Vida útil* (min)	30	41	36	Deterioro en 0 min	Deterioro en 4 min.
T máxima (°C)	89	88	95	No medible	96
*Tiempo marcado hasta el momento en que se interrumpió el ensayo debido a la función de control del par de torsión del analizador.					

Las abreviaturas usadas en las Tablas 1 a 3 tienen los siguientes significados:

PAO: poli- α -olefina (viscosidad a 40°C: 68 mm²/s)

PAOU: poli- α -olefina (con espesante de tipo urea) (viscosidad a 40°C: 47 mm²/s)

5 PAE: polialquilen éter (viscosidad a 40°C: 105 mm²/s)

POE: polioliol éster (viscosidad a 40°C: 52 mm²/s)

PMPS: polimetilfenilsilicona (viscosidad a 40°C: 70 mm²/s)

St-Li: estearato de litio

12OH-Li: 12-hidroxiestearato de litio

10 PP_Zn: pirofosfato de zinc

P_Ca: fosfato tricálcico

St_Ca: estearato cálcico

St_Zn: estearato de cinc

St_Mg: estearato de magnesio

15 St_Na: estearato de sodio

St_Al: estearato de aluminio

PTFE: resina de politetrafluoroetileno en polvo

Resultados de evaluación de los datos contenidos en la Tabla 1

20 En todos los casos donde las composiciones de grasa lubricante correspondientes a los Ejemplos de referencia 1 a 6 se utilizaron para lubricar la superficie deslizante de un par de fricción formado por una muestra S45C (parte de metal) y una muestra PA46GF30 (plástico reforzado con fibra de vidrio), el coeficiente de fricción se redujo y no superó 0,03. En los Ejemplos de referencia 1 a 3 y 6, la vida útil no fue superior a 120 min. Por otra parte, no se observó disminución alguna del coeficiente de fricción y el período de vida útil quedó limitado a

25 2 min cuando se usó como lubricante la grasa del Ejemplo comparativo 1, que no incluía estearato de litio. Aunque la resina de politetrafluoroetileno (PTFE) en polvo es conocida como lubricante sólido utilizado para disminuir el coeficiente de fricción, la grasa del Ejemplo comparativo 2 que contenía PTFE en una cantidad de 5% no mejoró ni el coeficiente de fricción ni la vida útil.

30 *Resultados de la evaluación de los datos contenidos en la Tabla 2*

Las composiciones de grasa lubricante de los ejemplos prácticos 7 a 14 contienen compuestos de urea como espesantes. Cuando estas composiciones de grasa se utilizaron para superficies de un par deslizante formado por una muestra S45C (parte de metal) y una muestra PA46GF30 (parte de plástico reforzado con fibra de vidrio), el coeficiente de fricción se redujo en menos de

35 0,03 y la vida útil fue no superior a 120 min en los Ejemplos prácticos 8 a 14.

Por otra parte, en el caso de la composición de grasa del Ejemplo comparativo 3 que no contenía ni un compuesto de tipo fosforoso ni una sal metálica de ácido graso, el coeficiente de fricción era alto y la vida útil no era superior a 2 min. Asimismo, en el caso del Ejemplo comparativo 4 y 5, las composiciones de grasa lubricante contenían solamente un compuesto

fosforoso o solamente una sal de metal de ácido graso. Aunque estos aditivos se añadieron de forma individual no se observó ni una disminución en el coeficiente de fricción ni en la vida útil.

Resultados de la evaluación de datos contenidos en la Tabla 3

5 La composición de grasa lubricante referida a los Ejemplos de referencia 15 y 16 y al Ejemplo práctico 17, se utilizó, en cada caso, como lubricante para las muestras S45C (par metal-metal), y su período de vida útil se prolongó 30 min. En los ejemplos mencionados no se observó deterioro en las muestras S45C, incluso cuando el ensayo fue interrumpido por el analizador. Por otra parte, en el caso de las grasas espesadas con urea sin aditivos (Ejemplo comparativo 6), se produjo deterioro muy al principio y el ensayo no pudo continuarse. Para el 10 Ejemplo comparativo 7, que contenía un 5% en peso de pirofosfato de zinc solo en la grasa espesada con urea, no pudo completarse el ensayo para obtener los resultados deseados puesto que se produjo un deterioro 4 min después de comenzar el ensayo.

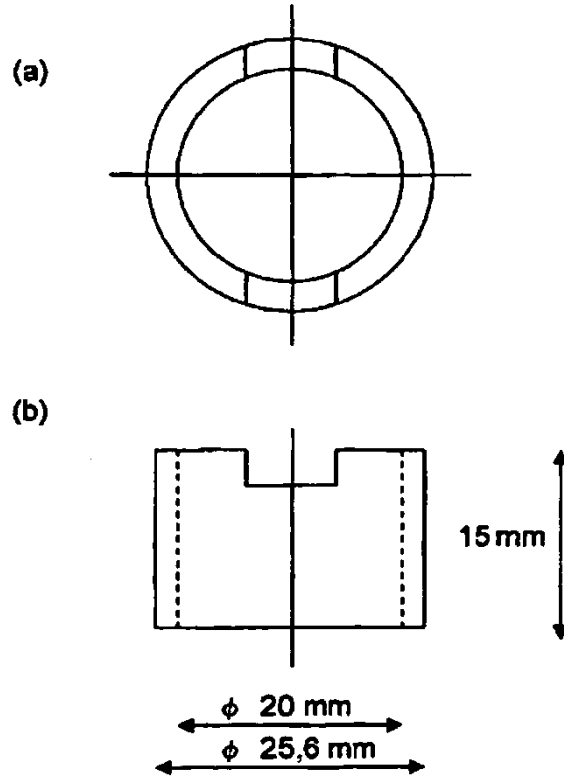
Breve descripción de las figuras

15 Las Fig. 1(a) y 1(b) son, respectivamente, una vista superior y lateral de la muestra empleada para evaluar las composiciones de grasa con el analizador de tipo Suzuki.

REIVINDICACIONES

1. Composición de grasa lubricante que comprende:
 - (A) un aceite base,
 - (B) del 5% al 10% en peso de un compuesto de urea,
 - 5 (C) del 0,5% al 20% en peso de pirofosfato de zinc, y
 - (D) del 0,5% al 40% en peso de una sal metálica de un ácido graso monocarboxílico o de un ácido graso hidroximonocarboxílico de 8 a 22 átomos de carbono.
- 10 2. Composición de grasa lubricante de la reivindicación 1, caracterizada porque la citada sal metálica de ácido graso comprende uno o más metales seleccionados del grupo consistente en litio, magnesio, sodio o aluminio.
3. Uso de la composición de grasa lubricante de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, para lubricar un par de fricción que comprende partes de plástico.
- 15 4. Uso de la composición de grasa lubricante de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, para lubricar un par de fricción que comprende partes de plástico reforzadas con fibra de vidrio.
5. Uso de la composición de grasa lubricante de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, para lubricar un par de fricción que comprende partes de plástico y partes de metal.
6. Uso de la composición de grasa lubricante de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, para lubricar un par de fricción en vehículos.
- 20 7. Proceso de lubricación que comprende aplicar una composición de grasa lubricante según se define en la reivindicación 1 o la reivindicación 2 a superficies de un par de fricción que comprenden partes de plástico o partes de plástico y partes de metal.
8. Proceso según la reivindicación 7, caracterizado porque las partes de plástico son partes de plástico reforzadas con fibra de vidrio.

FIGURA 1



Muestra cilíndrica hueca