

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 556**

51 Int. Cl.:

C10M 169/02	(2006.01)	C10N 20/02	(2006.01)
C10M 107/02	(2006.01)	C10N 30/06	(2006.01)
C10M 117/04	(2006.01)	C10N 40/02	(2006.01)
C10M 117/06	(2006.01)	C10N 50/10	(2006.01)
C10M 127/00	(2006.01)		
C10M 135/18	(2006.01)		
F16C 33/66	(2006.01)		
C10N 10/02	(2006.01)		
C10N 10/04	(2006.01)		
C10N 20/00	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2010 PCT/JP2010/060438**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10150726**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10792044 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2447348**

54 Título: **Composición de grasa**

30 Prioridad:

22.06.2009 JP 2009147619

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

28.05.2018

73 Titular/es:

**IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (100.0%)
1-1 Marunouchi 3-chome
Chiyoda-ku Tokyo 100-8321, JP**

72 Inventor/es:

FUJINAMI YUKITOSHI

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 669 556 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

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición de grasa. En particular, la presente invención se refiere a una composición de grasa que puede usarse para un cojinete principal que recibe un árbol principal incorporado en un generador de energía eólica y un cojinete de paso que recibe un árbol de pala.

10

Técnica anterior

Se usa una composición de grasa para lubricar un cojinete que recibe una gran carga, tal como un cojinete principal que recibe un árbol principal incorporado en un generador de energía eólica y un cojinete de paso que recibe un árbol de pala. Un cojinete principal y un cojinete de paso de este tipo están siempre sometidos a fluctuaciones o ligeras vibraciones debido a un cambio en la velocidad del viento o un ligero control de la pala. Dicho de otro modo, un cojinete principal y un cojinete de paso están en condiciones en las que se produce fácilmente desgaste por fricción de los mismos. Dado que la sustitución de un cojinete defectuoso conlleva mucho tiempo y costes, lo que se ha buscado es un lubricante que tenga una excelente resistencia al desgaste por fricción y un efecto duradero en la prevención del daño a un cojinete.

15

20

Para mejorar la resistencia al desgaste por fricción, se ha sugerido una composición de grasa cuyo aceite de base es un aceite sintético de éster que tiene una viscosidad cinemática de 200 a 2500 mm²/s a 100 °C (véase el documento de patente 1).

25

Adicionalmente, para mejorar la durabilidad frente a una gran carga, se ha divulgado usar un aceite de base de alta viscosidad para una composición de grasa y combinar un agente de presión extrema en la composición de grasa según sea necesario (véanse los documentos no de patente 1 y 2).

30

Como composición de grasa que puede usarse para un generador de energía eólica, se han sugerido las siguientes composiciones: una composición que contiene un aceite de base, un espesante y oleoil sarcosina (véase el documento de patente 2); y una composición que contiene un aceite de base que tiene una viscosidad cinemática de 70 a 250 mm²/s a 40 °C, un espesante y un aditivo anticorrosión carboxílico (véase el documento de patente 3).

35

El documento de patente 4 describe un dispositivo de dirección eléctrico para transmitir una rotación de un motor para ayudar a la operación de dirección que se reduce mediante un engranaje de reducción a un mecanismo de dirección, que incluye: un elemento de junta de tipo macho y un elemento de junta de tipo hembra que están unidos entre sí para transmitir la rotación del motor al engranaje de reducción; y lubricante que incluye aceite de base que tiene una viscosidad cinética de 1000 a 5000 mm²/s a 40 °C, una penetración trabajada que es de no más de 300, y que se carga entre el elemento de junta de tipo macho y el elemento de junta de tipo hembra.

40

El documento de patente 5 describe un árbol telescópico para la dirección de vehículo instalado en un árbol de dirección del vehículo. Una composición de grasa que tiene una viscosidad aparente de 400 a 750 Pa · s (25 °C) a una velocidad de cizalladura de 10 s⁻¹ tal como se define en la norma JIS K2220 está encerrada en un espacio entre la porción periférica exterior del árbol macho y la porción periférica interna del árbol hembra.

45

El documento de patente 6 describe una formulación de grasa que contiene un espesante y un aceite de base derivado de Fischer-Tropsch, en particular un aceite de base pesado o extrapesado. Se dice que el uso de un aceite de Fischer-Tropsch da como resultado un aumento de la concentración de espesante y propiedades mejoradas tales como el rendimiento contra el desgaste y la corrosión de cobre.

50

El documento de patente 7 tiene como objetivo proporcionar una composición de grasa capaz de mejorar un sonido inicial de un cojinete (ruido de una caja de cojinetes de bolas), cuando el cojinete comienza a funcionar en una atmósfera de baja temperatura, y es eficaz para reducir el daño por fricción (desgaste) del cojinete y reducir el par de torsión del mismo. El documento tiene como objetivo además proporcionar una unidad rodante que tenga excelentes características de sonido a baja temperatura y capaz de reducir el daño por fricción (desgaste) y el par de torsión. Como solución a estos problemas, el documento sugiere elaborar una composición de grasa a partir de un aceite de base y un espesante a base de jabón metálico, en la que el aceite de base se forma mezclando un aceite lubricante que tiene un grupo polar en su estructura molecular con un aceite lubricante apolar, y el espesante a base de jabón metálico contiene un material fibroso cuyo eje mayor tiene al menos 3 μm de longitud.

55

60

El documento de patente 8 desea proporcionar un interruptor para un cable aéreo que pueda mantener la fiabilidad de funcionamiento a largo plazo empleando una grasa que tenga propiedades de envejecimiento mejoradas y disminuya la resistencia de contacto de una parte que transporta corriente para reducir la pérdida de energía. La grasa contiene al menos un aceite sintético como aceite de base seleccionado del grupo que consiste en poli- α -olefina y di- α -alquil-fenil éter, y del 5 al 30 % en masa de un compuesto de urea como agente espesante. La

65

viscosidad cinética del aceite de base es de 30 a 500 mm²/s a 40 °C.

El documento de patente 9 tiene como objetivo proporcionar una grasa que tenga rendimiento y lubricidad a baja temperatura, que no presente ningún ataque significativo contra materiales plásticos y sea adecuada para su uso en equipos acústicos, combinando un aceite de base compuesto por un aceite mineral purificado y dos clases de aceites de polímero de α -olefina que tienen diferentes viscosidades cinéticas uno de otro con un lubricante sólido, un adhesivo de polímero y un espesante. Se obtiene un aceite de base combinando el 12-40 % en peso de aceite purificado que tiene una viscosidad cinemática de 135-352 cst tal como se determina a 40 °C con el 8-25 % de aceite de polímero de α -olefina C₆₋₁₂ que tiene una viscosidad cinemática de 17-60 cst tal como se determina a 40 °C y el 35-60 % de aceite de olefina C₆₋₁₂ que tiene una viscosidad cinética de 150-450 cst tal como se determina a 40 °C en determinadas razones en peso, que luego se combina adicionalmente con el 0,5-5 % de mezcla (B) que comprende un lubricante sólido (por ejemplo, MoS₂) y el 0,1-3 % de adhesivo de polímero (por ejemplo, polimetacrilato) y el 1-15 % de espesante que comprende una bentonita tratada con sal de amonio cuaternario.

El documento de patente 10 tiene como objetivo obtener una composición de grasa que tenga rendimientos incluso en condiciones de alta velocidad y alta temperatura, y proporcionar un aparato rodante que tenga lubricidad y una vida larga incluso en condiciones de alta temperatura. El aparato rodante se obtiene introduciendo una composición de grasa que comprende un compuesto de diurea y una fluororresina como espesante y un aceite sintético y un aceite de perfluoropoliéter como aceite de base en una parte de cavidad de un cojinete de bolas. El compuesto de diurea consiste esencialmente en un compuesto preparado haciendo reaccionar una ciclohexilamina con un diisocianato.

Lista de referencias

Bibliografía de patentes

Documento de patente 1, documento JP-A-2003-206939

Documento de patente 2, documento JP-A-2008-38088

Documento de patente 3, documento JP-A-2007-63423

Documento de patente 4, documento US 2004/242334

Documento de patente 5, documento EP 1 972 681 A1

Documento de patente 6, documento WO 2009/074577 A1

Documento de patente 7, documento JP-A-2003-201492

Documento de patente 8, documento JP-A-2001-101943

Documento de patente 9, documento JP-A-62-270698

Documento de patente 10, documento JP-A-2004-339245

Bibliografía no de patentes

Documento no de patente 1 "Evaluation of Fretting Protection Property of Lubricating Grease Applied to Thrust Ball Bearing", Tribologists, vol. 54, n.º 1, (2009) 64

Documento no de patente 2 "Fretting Wear Performance of Lithium 12-Hydroxystearate Greases for Thrust Ball Bearing in Reciprocating Motion", Tribologists, vol. 42, n.º 6, (1997) 492

Sumario de la invención

Problemas que van a resolverse por la invención

El cojinete principal y el cojinete de paso usados en un generador de energía eólica requieren simultáneamente reducción en el desgaste por fricción debido a la rotación del árbol principal y árbol de pala y reducción en el desgaste de cojinete debido a los pesos pesados del árbol principal y árbol de pala recibidos en el cojinete principal y cojinete de paso, respectivamente. Incluso con las composiciones de grasa divulgadas en los documentos de patente 1 a 3 y los documentos no de patente 1 y 2, es poco probable que tal desgaste de cojinete y desgaste por fricción se supriman simultáneamente. Además, usar un aceite de base de alta viscosidad conduce a un aumento del desgaste por fricción.

Un objeto de la invención es proporcionar una composición de grasa capaz de suprimir simultáneamente el desgaste de cojinete provocado en una condición de alta carga y el desgaste por fricción para proporcionar una vida útil más larga.

5 Medios para resolver los problemas

Con el fin de resolver el problema anterior, se proporciona la composición de grasa tal como se define en las reivindicaciones.

10 La composición de grasa según el aspecto anterior de la invención es capaz de suprimir simultáneamente el desgaste de cojinete provocado en una condición de alta carga y el desgaste por fricción para proporcionar una vida útil más larga, y por tanto es adecuada, en particular, para un cojinete principal y un cojinete de paso en un generador de energía eólica.

15 Breve descripción del dibujo

La figura 1 muestra un generador de energía eólica que usa una composición de grasa según una realización a modo de ejemplo de la invención.

20 Descripción de la realización a modo de ejemplo

A continuación se describirá en detalle una realización a modo de ejemplo de la invención.

25 Una composición de grasa según la realización a modo de ejemplo (también abreviada a continuación en el presente documento como "grasa") incluye un aceite de base y un espesante, tal como se define en la reivindicación 1.

El aceite de base comprende un aceite sintético a base de hidrocarburo. Puede comprender una combinación de aceite sintético a base de hidrocarburo y aceite mineral.

30 Cuando el aceite sintético a base de hidrocarburo es un aceite aromático, los ejemplos del mismo incluyen alquilbencenos tales como monoalquilbenceno y dialquilbenceno, y alquilnaftalenos tales como monoalquilnaftaleno, dialquilnaftaleno y polialquilnaftaleno. Cuando el aceite sintético a base de hidrocarburo es un aceite de éster, los ejemplos del mismo incluyen aceites de diéster tales como sebacato de dibutilo, sebacato de di-2-etilhexilo, adipato de dioctilo, adipato de diisodecilo, adipato de ditridecilo, glutarato de ditridecilo y ricinoleato de metilo/acetilo, aceites de ésteres aromáticos tales como trimelitato de trioctilo, trimelitato de tridecilo y piromelitato de tetraoctilo, aceites de éster de polioli tales como caprilato de trimetilolpropano, peralgonato de trimetilolpropano, pentaeritrol-2-etilhexanoato y peralgonato de pentaeritrol, y aceites de ésteres complejos (oligoésteres de alcohol polihidroxilado y ácido graso mixto dibásico o monobásico). Cuando el aceite sintético a base de hidrocarburo es un aceite de éter, los ejemplos del mismo incluyen poliglicoles tales como polietilenglicol, polipropilenglicol, monoéter de polietilenglicol y monoéter de polipropilenglicol, aceites de fenil éteres tales como monoalquil trifenil éter, alquildifenil éter, dialquildifenil éter, pentaftenil éter, tetraftenil éter, monoalquil tetraftenil éter y dialquil tetraftenil éter, oligómeros de olefina tales como parafina normal, isoparafina, polibuteno, poliisobutileno, oligómero de 1-deceno, y cooligómero de 1-deceno y etileno.

45 Los aceites minerales que pueden usarse son los que se han sometido a una combinación apropiada de los siguientes procedimientos de purificación: destilación a vacío, desasfaltado con aceite, extracción con disolvente, hidrocrackeo, desparafinado con disolvente, limpieza con sulfato, purificación con arcilla, hidrorrefinado y similares.

50 Los aceites sintéticos a base de hidrocarburo anteriores pueden usarse individualmente o en combinación. La viscosidad cinemática del aceite de base está en un intervalo de entre 200 mm²/s y 2000 mm²/s a 40 °C. Cuando la viscosidad cinemática es de menos de 200 mm²/s, el desgaste por fricción se reduce pero el desgaste de cojinete aumenta, de modo que es poco probable que se garantice la capacidad de soporte de carga. Por otro lado, cuando la viscosidad cinemática es de más de 2000 mm²/s, es probable que el desgaste por fricción aumente. En vista de lo anterior, la viscosidad cinemática a 40 °C está preferiblemente en un intervalo de entre 300 mm²/s y 1500 mm²/s, más preferiblemente en un intervalo de entre 400 mm²/s y 750 mm²/s.

60 La razón de combinación del aceite sintético a base de hidrocarburo en el aceite de base es del 40 % en masa o más. Cuando la razón de combinación del aceite sintético a base de hidrocarburo en el aceite de base es de menos del 40 % en masa, puede ser difícil proporcionar tanto rendimiento de par de torsión a baja temperatura como alta viscosidad. En vista de lo anterior, la razón de combinación del aceite sintético a base de hidrocarburo en el aceite de base es preferiblemente del 60 % en masa o más, más preferiblemente del 70 % en masa o más.

65 El aceite de base contiene un componente que tiene una viscosidad cinemática de 10 - 40 mm²/s o menos a 40 °C (componente A). La razón de combinación del componente A está en un intervalo de entre el 20 % en masa y el 70 % en masa. Cuando la viscosidad cinemática del componente A en el aceite de base es pequeña, es probable que se evapore una gran cantidad del aceite de base durante el procedimiento de producción. Por otro lado, cuando

la viscosidad cinemática del componente A es de más de 70 mm²/s, es probable que aumente el desgaste por fricción. En vista de lo anterior, la viscosidad cinemática del componente A en el aceite de base a 40 °C está en un intervalo de entre 10 mm²/s y 40 mm²/s, preferiblemente en un intervalo de entre 20 mm²/s y 40 mm²/s.

5 Cuando la razón de combinación del componente A en el aceite de base es de menos del 20 % en masa, es probable que el desgaste por fricción y la bombeabilidad empeoren. Cuando la razón de combinación del componente A es de más del 70 % en masa, es poco probable que el aceite de base se controle para tener alta viscosidad. En vista de lo anterior, la razón de combinación del componente A en el aceite de base está preferiblemente en un intervalo de entre el 30 % en masa y el 70% en masa, más preferiblemente en un intervalo de entre el 40 % en masa hasta el 65 % en masa.

10 El componente A en el aceite de base es un oligómero de olefina o una mezcla de oligómeros de olefina. Los ejemplos incluyen un oligómero de alfa-olefinas que tienen de 4 a 18, preferiblemente de 6 a 14, más preferiblemente de 8 a 12 átomos de carbono (o bien individualmente o bien en combinación) y un cooligómero de 1-deceno y etileno. Puede usarse uno de los oligómeros de olefina anteriores o, alternativamente, puede usarse una mezcla de los mismos. Los oligómeros de olefina anteriores pueden componerse en un método conocido o en un método tal como se divulga en una cualquiera de la solicitud de patente japonesa n.º 5-282511 (documento JP-A-07-133234) y la solicitud de patente japonesa n.º 1-269082 (documento JP-A-03-131612). El componente A puede combinarse con una pequeña cantidad de aceite mineral sin afectar negativamente a las propiedades a baja temperatura.

15 La composición de grasa de la presente invención comprende un espesante de jabón que se combina con el aceite de base. Específicamente, el espesante es preferiblemente uno cualquiera de jabón de Li, jabón de complejo de Li, jabón de complejo de sulfonato de Ca y jabón de complejo de Ca, más preferiblemente un jabón que contiene un 12-hidroxiestearato como ácido graso. Entre los ejemplos anteriores, el espesante es preferiblemente un jabón que contiene Li, más preferiblemente un jabón de complejo de Li. Un jabón de complejo de Li tiene excelente equilibrio de rendimiento desde una baja temperatura hasta una alta temperatura.

20 La razón de combinación del espesante es del 17 % en masa o menos de la cantidad total de la composición. Cuando la razón de combinación del espesante es de más del 17 % en masa o más de la cantidad total de la composición, es probable que el desgaste por fricción empeore. Además, también es probable que se reduzca la bombeabilidad. En vista de lo anterior, la razón de combinación del espesante con respecto a la cantidad total de la composición es más preferiblemente del 14 % en masa o menos, de manera particularmente preferible del 12 % en masa o menos.

25 La razón de combinación del espesante se representa como la cantidad de un ácido carboxílico que constituye el espesante.

30 El espesante se produce preferiblemente mezclando ácido carboxílico y álcali juntos en el componente A del aceite de base para saponificación.

35 Los ejemplos del ácido carboxílico incluyen ácidos grasos de tipo natural de los que se ha retirado la glicerina hidrolizando grasa y aceite, ácidos monocarboxílicos tales como un ácido esteárico, ácidos monohidroxicarboxílicos tales como un ácido 12-hidroxiestearico, ácidos dibásicos tales como un ácido azelaico, y ácidos carboxílicos aromáticos tales como ácido tereftálico, ácido salicílico y ácido benzoico. También pueden usarse carboxilatos. Puede usarse individualmente uno de los ejemplos anteriores o, alternativamente, pueden usarse dos o más de los mismos en combinación.

40 Los ejemplos del álcali incluyen hidróxidos de metal tales como metales alcalinos y metales alcalinotérreos. Los ejemplos del metal incluyen sodio, calcio, litio y aluminio.

45 En la grasa, un agente de presión extrema que contiene azufre se combina preferiblemente a entre el 0,01 % en masa y el 10 % en masa de la cantidad total de la composición. Cuando la razón de combinación es de menos del 0,01 % en masa o más del 10 % en masa, no puede esperarse un efecto de combinación tal como prevención de agarrotamiento.

50 Los ejemplos del agente de presión extrema incluyen dialquilditiofosfato de cinc (ZnDTP), ditiocarbamato de cinc (ZnDTC), ditiocarbamina (DTC), tiofosfato, grasa y aceite sulfurizados, y tiadiazol. Puede usarse individualmente uno de estos compuestos o, alternativamente, pueden usarse dos o más de los mismos en combinación.

55 El aceite de base comprende una resina de petróleo. La razón de combinación de la resina está en un intervalo de entre el 0,5 % en masa y el 30 % en masa de la cantidad total de la composición. Cuando la razón de combinación de la resina con respecto a la cantidad total de la composición es de menos del 0,5 % en masa, es probable que la viscosidad se reduzca. Cuando la razón de combinación de la resina es de más del 30 % en masa, es probable que se reduzca el rendimiento de par de torsión a baja temperatura. En vista de lo anterior, la razón de combinación de la resina con respecto a la cantidad total de la composición está preferiblemente en un intervalo de entre el 1 % en

masa y el 25 % en masa, de manera particularmente preferible en un intervalo de entre el 2 % en masa y el 20 % en masa.

5 La resina de petróleo es preferiblemente, por ejemplo, una resina de petróleo a base de ciclopentadieno. Es decir, la resina de petróleo se proporciona preferiblemente mediante copolimerización térmica de un material de ciclopentadieno con un material de alfa-olefina o un material de hidrocarburo aromático de monovinilo, mediante hidrogenación de estos materiales en un método general según sea necesario, o mediante mezclado de estos materiales.

10 Pueden usarse como material de ciclopentadieno, ciclopentadieno, el polímero del mismo, el sustituto de alquilo del mismo, y la mezcla de estos materiales. Desde un punto de vista industrial, es ventajoso usar una fracción de ciclopentadieno (fracción de CPD) que contiene un material de ciclopentadieno, que se obtiene mediante craqueo al vapor de nafta o similares, a aproximadamente el 30 % en masa o más, preferiblemente a aproximadamente el 50 %
15 en masa o más. La fracción de CPD puede contener un monómero de olefina copolimerizable con estos dienos alicíclicos. Los ejemplos del monómero de olefina incluyen diolefinas alifáticas tales como isopreno, piperileno y butadieno, y olefinas alicíclicas tales como ciclopenteno. Aunque preferiblemente se minimiza la concentración de las olefinas anteriores, es aceptable una concentración de aproximadamente el 10 % en masa o menos por material de ciclopentadieno.

20 Los ejemplos del material de alfa-olefina (un material copolimerizable con el material de ciclopentadieno) incluyen alfa-olefinas que tienen de 4 a 18, preferiblemente de 4 a 12, átomos de carbono, y las mezclas de los mismos, entre los que se usa preferiblemente un derivado de etileno, propileno, 1-buteno o similares, un redisolvente de cera de parafina, o similares. Resulta industrialmente preferible combinar el material de alfa-olefina a una razón de menos de aproximadamente 4 mol por 1 mol del material de ciclopentadieno.

25 Los ejemplos de los hidrocarburos aromáticos de monovinilo (el otro material copolimerizable con los ciclopentadienos) incluyen estireno, o-, m-, p-viniltolueno, y alfa-, beta-metilestireno. Los hidrocarburos aromáticos de monovinilo pueden contener indenos tales como indeno, metilindeno y etilindeno, y resulta industrialmente ventajoso usar una fracción denominada C9 obtenida mediante craqueo al vapor de nafta. Cuando los hidrocarburos aromáticos de monovinilo se usan como material que va a copolimerizarse, resulta industrialmente preferible
30 combinar los hidrocarburos aromáticos de monovinilo a una razón de menos de aproximadamente 3 mol por 1 mol de los ciclopentadienos.

35 La penetración trabajada de la composición de grasa está en un intervalo de entre 220 y 350, preferiblemente entre 250 y 340, más preferiblemente entre 265 y 320, tal como se mide según la norma JIS K 2220.7 a 25 °C y 60 W. Cuando la penetración trabajada es de menos de 220, la grasa se endurece, de modo que es probable que el rendimiento de par de torsión a baja temperatura se reduzca. Cuando la penetración trabajada es de más de 350, la grasa se ablanda, de modo que es probable que se produzcan desgaste del árbol y desgaste por fricción.

40 Siempre que se logre un objeto de la invención, a la grasa según la realización a modo de ejemplo se le pueden añadir aditivos tales como antioxidante, inhibidor de la corrosión, lubricante sólido, carga, agente untuoso, desactivador de metal, agente resistente al agua, agente de presión extrema, agente contra el desgaste, mejorador del índice de viscosidad y agente colorante si es necesario.

45 Los ejemplos del antioxidante incluyen antioxidante amínico tal como difenilamina alquilada, fenil-alfa-naftilamina y alfa-naftilamina alquilada, antioxidante fenólico tal como 2,6-di-t-butil-4-metilfenol y 4,4'-metilbis(2,6-di-t-butilfenol), y agente de azufre de descomposición de peróxido, ZnDTP o similares. La razón de combinación del mismo está habitualmente en un intervalo de entre el 0,05 % en masa y el 10 % en masa.

50 Los ejemplos del inhibidor de la corrosión incluyen nitrito de sodio, sulfonato, monooleato de sorbitano, jabón de ácido graso, compuesto de amina, derivado de ácido succínico, tiadiazol, benzotriazol y derivado de benzotriazol.

55 Los ejemplos del lubricante sólido incluyen poliimida, PTFE, grafito, óxido de metal, nitruro de boro, cianurato de melamina (MCA) y disulfuro de molibdeno. Los diversos aditivos anteriores pueden combinarse individualmente o en combinación de algunos de ellos. No se pretende que el aditivo de lubricante según la invención estropee tal efecto de combinación.

60 La composición de grasa que tiene la disposición anterior puede usarse favorablemente para un generador 1 de energía eólica. Tal como se muestra en la figura 1, el generador 1 de energía eólica incluye una pala 5, un árbol 4 principal al que se fija la pala 5, un generador 31 de electricidad que se impulsa por la rotación del árbol 4 principal, una góndola 3 en la que se alojan un cojinete 33 principal conectado al árbol 4 principal y un cojinete 32 de guiñada, y una torre 2 que soporta la góndola 3. Un cojinete 41 de paso está conectado a un árbol 51 de pala. Por ejemplo, haciendo rotar el árbol 51 de pala, se controla la pala 5 para recibir más viento o menos viento para estabilizar la rotación del árbol 4 principal. Esto da como resultado un suministro estable de electricidad desde el generador 31 de electricidad.
65 La grasa según la realización a modo de ejemplo se usa preferiblemente para el cojinete 33 principal y el cojinete 41 de paso. Es probable que el cojinete 33 principal y el cojinete 41 de paso experimenten desgaste del

5 árbol debido a altas cargas tales como la pala 5 pesada y el árbol 4 principal y desgaste por fricción debido a fluctuaciones o vibraciones que resultan de la rotación de los mismos. Con la grasa según la realización a modo de ejemplo, es posible prevenir tal desgaste del árbol y desgaste por fricción. Por otra parte, si el generador 1 de energía eólica es un generador de energía eólica de pequeño tamaño con una salida de menos de 300 Kw, la invención no puede usarse adecuadamente debido a que la carga en el mismo es pequeña. El generador 1 de energía eólica es preferiblemente un generador de energía eólica de tamaño mediano o de tamaño grande con una salida preferiblemente de 300 Kw o más, más preferiblemente de 700 Kw o más.

10 El cojinete 33 principal y el cojinete 41 de paso pueden conectarse a una bomba para suministrar grasa a los mismos a través de un tubo (no mostrado). Al accionar la bomba, es posible suministrar fácilmente grasa al cojinete 33 principal y al cojinete 41 de paso. Por tanto, no se requiere trabajar en altura, lo que da como resultado una mejora de la trabajabilidad.

15 La grasa que tiene la disposición anterior puede usarse para un uso de alta carga no solamente en un generador de energía eólica sino también en dispositivos que realizan movimiento de rodamiento, tales como cojinete de rodamiento, husillo de bolas y guía lineal. La grasa puede usarse, por ejemplo, en un cilindro eléctrico, un actuador lineal eléctrico, una clavija y un dispositivo de funcionamiento lineal.

20 Ejemplos

Ejemplos 1-6, ejemplos comparativos 1-3

Producción de composición de grasa

25 Se produjeron composiciones de grasa según los ejemplos y los ejemplos comparativos tal como sigue. La razón de composición de cada composición de grasa se muestra en las tablas 1 a 3. La tabla 4 muestra las propiedades de cada material mostrado en las tablas 1 a 3.

30 Ejemplos 1-6

(1) Se calentaron PAO-A, ácido 12-hidroxiesteárico, ácido azelaico e inhibidor de la corrosión (en las tablas 1 y 2 se muestran las cantidades respectivas de los mismos) hasta 95 °C mientras se agitaban en un recipiente de reacción.

35 (2) Se disolvió hidróxido de litio (monohidratado) en 5 partes de agua (razón en masa). Se combinaron juntas la disolución acuosa resultante y la disolución de (1) y se calentaron para mezclarse. Tras calentarse hasta 195 °C, se mantuvo la temperatura de la mezcla durante cinco minutos. En los ejemplos 8 y 9, tras calentarse hasta 170 °C, se mantuvo la temperatura de la mezcla durante cinco minutos. En el ejemplo 6, tras calentarse hasta 185 °C, se mantuvo la temperatura de la mezcla durante cinco minutos.

40 (3) Tras combinarse con el resto del aceite de base, se enfrió la mezcla hasta 80 °C a un ritmo de 50 °C por hora, y luego se añadieron a la misma antioxidante y agente de presión extrema (en las tablas 1 y 2 se muestran las cantidades respectivas de los mismos).

45 (4) Tras enfriarse de manera natural hasta temperatura ambiente, se sometió la mezcla a un procedimiento de acabado usando un dispositivo de tres rodillos. De esta manera, se obtuvo cada una de las composiciones de grasa según los ejemplos 1 a 6.

Ejemplos comparativos 1 y 2

50 (1) Se calentaron una parte de PAO-B (el 50 % en masa con respecto a la cantidad de la grasa resultante) y ácido 12-hidroxiesteárico, ácido azelaico e inhibidor de la corrosión (en la tabla 3 se muestran las cantidades respectivas de los mismos) hasta 95 °C mientras se agitaban en un recipiente de reacción.

55 (2) Se disolvió hidróxido de litio (monohidratado) en 5 partes de agua (razón en masa). Se combinaron juntas la disolución acuosa resultante y la disolución de (1) y se calentaron para mezclarse. Tras calentarse hasta 195 °C, se mantuvo la temperatura de la mezcla durante cinco minutos.

60 (3) Tras combinarse con el resto del aceite de base, se enfrió la mezcla hasta 80 °C a un ritmo de 50 °C por hora, y luego se añadieron a la misma antioxidante y agente de presión extrema (en la tabla 3 se muestran las cantidades respectivas de los mismos).

(4) Tras enfriarse de manera natural hasta temperatura ambiente, se sometió la mezcla a un procedimiento de acabado usando un dispositivo de tres rodillos. De esta manera, se obtuvo cada una de las composiciones de grasa según los ejemplos comparativos 1 y 2.

65

Ejemplo comparativo 3

- 5 (1) Se calentaron una parte de PAO-A (el 50 % en masa con respecto a la cantidad de la grasa resultante) y ácido 12-hidroxiesteárico, ácido azelaico e inhibidor de la corrosión (en la tabla 3 se muestran las cantidades respectivas de los mismos) hasta 95 °C mientras se agitaban en un recipiente de reacción.
- (2) Se disolvió hidróxido de litio (monohidratado) en 5 partes de agua (razón en masa). Se combinaron juntas la disolución acuosa resultante y la disolución de (1) y se calentaron para mezclarse. Tras calentarse hasta 195 °C, se mantuvo la temperatura de la mezcla durante cinco minutos.
- 10 (3) Tras combinarse con el resto del aceite de base, se enfrió la mezcla hasta 80 °C a un ritmo de 50 °C por hora, y luego se añadieron a la misma antioxidante y agente de presión extrema (en la tabla 3 se muestran las cantidades respectivas de los mismos).
- 15 (4) Tras enfriarse de manera natural hasta temperatura ambiente, se sometió la mezcla a un procedimiento de acabado usando un dispositivo de tres rodillos para obtener la composición de grasa según el ejemplo comparativo 3.
- 20 Por otra parte, cuando el contenido de un oligómero de olefina es de más del 70 % en masa, es necesario añadir un aceite de baja viscosidad con una ligera cantidad de un aceite de base de polímero para aumentar la viscosidad del mismo, lo que complica el control de la viscosidad.

Tabla 1

		Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	
Razón de composición (% en masa)	Aceite de base	PAO-A	51,25	52,36	54,21	56,10
	Aceite sintético a base de hidrocarburo	PAO-B	-	-	-	-
	Otro aceite de base	PAO-C	-	-	-	-
	Espesante	Oligómero de olefina	17,74	18,12	18,77	19,42
		Resina de petróleo	9,86	10,07	10,43	10,79
		Ácido 12-hidroxiesteárico	9,00	7,50	5,00	2,50
		Ácido azelaico	4,00	4,00	4,00	4,00
	Aditivo	Hidróxido de litio (monohidratado)	3,15	2,95	2,60	2,20
		Razón de combinación de espesante (equivalente a la cantidad de ácido carboxílico)	13,00	11,50	9,00	6,50
	Propiedades de la composición de grasa	Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Viscosidad cinemática del aceite de base (40°C) (mm ² /s)		460	460	460	460	
Penetración trabajada 25°C, mezclada 60 veces		250	271	293	323	
Punto de goteo (°C)		273	290 o más	290 o más	290 o más	
Prueba de desgaste por fricción (método ASTM D4170) (mg)		17,0	7,4	2,5	1,7	
Prueba de par de torsión a baja temperatura (-40°C) (mN·m)		680/250	620/200	490/150	420/130	
Prueba de desgaste de cojinete de árbol de alta carga						
Cantidad de desgaste de elemento rodante m _{w50} (mg)		-	-	7	-	
Cantidad de desgaste de anillo de cojinete m ₅₀ (mg)		-	-	5	-	
Cantidad de desgaste de retenedor m _{w50} (mg)		-	-	28	-	
Resultados de evaluación	Bombeabilidad de grasa	-	-	24,9	-	
	Presión de descarga de bomba (MPa)	-	-	1,1	-	
	Separación de aceite tras presurización (método IP121) 40°C, 42 h (% en masa)	0,2	0,9	1,1	1,6	

Tabla 2

		Ejemplo 5	Ejemplo 6	
Razón de composición (% en masa)	Aceite de base			
	Aceite sintético a base de hidrocarburo	PAO-A PAO-B PAO-C	54,21 - -	48,57 - -
	Otro aceite de base	Oligómero de olefina Resina de petróleo	18,77 10,43	- 34,83
	Espesante	Ácido 12-hidroxiesteárico	5,00	5,00
		Ácido azelaico	4,00	4,00
		Hidróxido de litio (monohidratado)	2,60	2,60
		Razón de combinación de espesante (equivalente a la cantidad de ácido carboxílico)	9,00	9,00
	Aditivo	Antioxidante	1,00	1,00
		Inhibidor de la corrosión	1,00	1,00
		Agente de presión extrema	3,00	3,00
Total		100,00	100,00	
Propiedades de la composición de grasa	Viscosidad cinemática del aceite de base (40°C) (mm ² /s)	220	460	
	Penetración trabajada 25°C, mezclada 60 veces	293	283	
	Punto de goteo (°C)	290 o más	290 o más	
	Prueba de desgaste por fricción (método ASTM D4170) (mg)	2,3	2,4	
	Prueba de par de torsión a baja temperatura (-40°C) (mN·m)	320/100	2900/2600	
	Prueba de desgaste de cojinete de árbol de alta carga			
	Cantidad de desgaste de elemento rodante m _{w50} (mg)	14	-	
Resultados de evaluación	Cantidad de desgaste de anillo de cojinete m ₅₀ (mg)	15	-	
	Cantidad de desgaste de retenedor m _{r,50} (mg)	53	-	
	Bombeabilidad de grasa	22,6	-	
	Presión de descarga de bomba (MPa)			
	Separación de aceite tras presurización (método IP121) 40°C, 42 h (% en masa)	1,9	0,7	

Tabla 3

		Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	
Razón de composición (% en masa)	Aceite de base	PAO-A	-	83,40	
		PAO-B	69,86	-	
		PAO-C	-	-	
	Otro aceite de base	Oligómero de olefina	1,79	-	-
		Resina de petróleo	-	-	-
	Espesante	Ácido 12-hidroxisteárico	14,00	13,50	5,00
		Ácido azelaico	5,00	5,00	4,00
		Hidróxido de litio (monohidratado)	4,35	4,30	2,60
		Razón de combinación de espesante (equivalente a la cantidad de ácido carboxílico)	19,00	18,50	9,00
		Aditivo			
		1,00	1,00	1,00	
		1,00	1,00	1,00	
		3,00	3,00	3,00	
		100,00	100,00	100,00	
Propiedades de la composición de grasa	Total	100,00	100,00	100,00	
	Viscosidad cinemática del aceite de base (40°C) (mm ² /s)	460	220	30	
	Penetración trabajada 25°C, mezclada 60 veces	294	288	290	
	Punto de goteo (°C)	265	266	290 o más	
Resultados de evaluación	Prueba de desgaste por fricción (método ASTM D4170) (mg)	43,6	34,3	1,9	
	Prueba de par de torsión a baja temperatura (-40°C) (mN.m)	1460/1200	420/220	130/38	
	Prueba de desgaste de cojinete de árbol de alta carga				
	Cantidad de desgaste de elemento rodante m _{w50} (mg)	20	-	56	
	Cantidad de desgaste de anillo de cojinete m ₅₀ (mg)	27	-	46	
	Cantidad de desgaste de retenedor m _{r50} (mg)	65	-	166	
	Bombeabilidad de grasa	29,6	31,0	-	
	Presión de descarga de bomba (MPa)				
	Separación de aceite tras presurización (método IP121) 40°C, 42 h (% en masa)	1,2	2,0	16,3	

Tabla 4

Antioxidante	p,p'-diocildifenilamina
Inhibidor de la corrosión	sulfonato de calcio
Agente de presión extrema	diamilditiocarbamato de cinc
PAO-A	polialfa-olefina, viscosidad cinemática (40 °C): 30,1 mm ² /s, viscosidad cinemática (100 °C): 5,78 mm ² /s
PAO-B	polialfa-olefina, viscosidad cinemática (40 °C): 402 mm ² /s, viscosidad cinemática (100 °C): 40,6 mm ² /s
PAO-C	polialfa-olefina, viscosidad cinemática (40 °C): 3100 mm ² /s, viscosidad cinemática (100 °C): 300 mm ² /s
Oligómero de olefina	LUCANT HC-2000 (nombre del producto: fabricado por Mitsui Chemicals, Inc.)
Resina de petróleo	resina de petróleo hidrogenada a base de copolímero de dicitlopentadieno / compuesto aromático punto de ablandamiento: 100 °C, peso molecular promedio: 660, densidad (20 °C): 1,03 g/cm ³ , índice de bromo: 2,5 g/100 g

5 En las tablas 1 a 3, la razón de combinación del espesante se ha definido como la cantidad del ácido carboxílico (ácido 12-hidroxiesteárico + ácido azelaico).

Método de evaluación

10 Se evaluaron las propiedades y resistencia al desgaste de cada una de las composiciones de grasa según los ejemplos y ejemplos comparativos anteriores. Las condiciones de evaluación específicas fueron las siguientes.

(1) Penetración trabajada: se realizó la medición en un método según la norma JIS K 2220.7 (25 °C, 60 W).

15 (2) Punto de goteo: se realizó la medición en un método según la norma JIS K 2220,8.

(3) Prueba de desgaste por fricción: se realizó la medición en un método según la norma ASTM D4170. La composición se equilibró en un laboratorio cuya temperatura se controló a (22±2 °C). La temperatura del laboratorio no se controló después de que iniciarse la prueba.

20 (4) Prueba de par de torsión a baja temperatura: se realizó la medición en un método según la norma JIS K 2220.18. La temperatura se estableció a -40 °C para la medición.

25 (5) Prueba de desgaste de cojinete de árbol de alta carga: se realizó la medición en un método según la norma DIN51819-2.

(Condiciones de la prueba: DIN51819-2-C-75/50-120, carga: 50 KN, temperatura: 120 °C, velocidad de rotación: 75 rpm). Se midieron los pesos respectivos del anillo de cojinete (anillo interno + anillo externo), elemento de rodante (conjunto de 16 rodillos) y retenedor antes y después de la prueba, y se calculó la reducción de peso para cada cojinete como un valor del 50 % de probabilidad de desgaste según la norma DIN51819-2.11.

30 (6) Separación de aceite tras presurización: se realizó la medición en un método según la norma IP121 (40 °C, 42 h).

(7) Bombeabilidad de grasa: se realizó la evaluación en cuanto a la presión de descarga en el momento en el que se expulsó la grasa usando una bomba de suministro de grasa automática. Se conectaron un manómetro (para medición de la presión de descarga) y un tubo de 4 mm de diámetro interno (10 m) en esta secuencia a una salida de grasa de la bomba de suministro de grasa automática (fabricada por LINCOLN INDUSTRIAL CORPORATION, modelo de bomba Quicklub 203), y también se usó un distribuidor para dividirla en dos sistemas. Se conectó un tubo de 4 mm de diámetro interno x 4 m de longitud a cada sistema. Se descargó la grasa a través de este tubo y una válvula de sobrepresión (12 MPa). Se llenaron la bomba y los tubos con la grasa en una sala cuya temperatura se controló a entre 20 y 25 °C, y se accionó la bomba durante dos horas después de que se estabilizara la presión de descarga de la misma. Se midió la presión de descarga promedio (MPa) durante el accionamiento de dos horas. Una grasa que requiere una presión de descarga más pequeña es superior en cuanto a la bombeabilidad ya que una grasa de este tipo puede expulsarse con una presión más pequeña.

45 Resultados de evaluación

Tal como resulta evidente a partir de los resultados mostrados en las tablas 1 a 3, se ha encontrado que las composiciones de grasa según los ejemplos 1 a 6 tienen excelentes propiedades de desgaste de cojinete y propiedades de desgaste por fricción. Adicionalmente, se ha encontrado que, en particular, las composiciones de grasa según los ejemplos 3 y 5 también tienen un excelente rendimiento de par de torsión a baja temperatura y, por

5 tanto, pueden usarse adecuadamente para un generador de energía eólica o similar instalado en el exterior. Por otro lado, según el ejemplo comparativo 1, la razón de combinación del componente A en el aceite de base fue de menos del 20 % en masa, lo que dio como resultado una disminución en las propiedades de desgaste por fricción y bombeabilidad y un aumento del par de torsión a baja temperatura. Según el ejemplo comparativo 1, el componente A no se combinó, lo que dio como resultado una disminución en las propiedades de desgaste por fricción y bombeabilidad. Según el ejemplo comparativo 3, se aumentó el desgaste de cojinete para reducir la separación de aceite.

10 **Aplicabilidad industrial**

La invención es adecuada como composición de grasa que puede usarse para un cojinete principal y un cojinete de paso incorporados en un generador de energía eólica o similar.

15 **Explicación de los códigos**

1...generador de energía eólica, 2...torre, 3...góndola, 4...árbol principal, 5...pala, 31... generador de electricidad, 32...cojinete de guiñada, 33...cojinete principal, 41...cojinete de paso, 51...árbol de pala

REIVINDICACIONES

1. Composición de grasa, que comprende:
- 5 un aceite de base que tiene una viscosidad cinemática en un intervalo de entre 200 mm²/s y 2000 mm²/s a 40 °C; y
- 10 un espesante de jabón que se combina en la composición de grasa al 17 % en masa o menos de la cantidad total de la composición, en la que la razón de combinación del espesante de jabón está representada por la cantidad de ácido carboxílico que constituye el espesante, y en la que
- el aceite de base comprende
- 15 a. un aceite sintético a base de hidrocarburo al 40 % en masa o más del aceite de base, en la que el aceite sintético a base de hidrocarburo comprende un componente A que tiene una viscosidad cinemática de 10 mm²/s a 40 mm²/s a 40 °C y que es un oligómero de olefina o una mezcla de oligómeros de olefina, siendo la cantidad del componente A de entre el 20 % en masa y el 70 % en masa del aceite de base,
- 20 b. una resina de petróleo que se combina en el aceite de base en una cantidad del 0,5 % en masa al 30 % en masa de la cantidad total de la composición;
- en la que la penetración trabajada de la composición de grasa está en un intervalo de entre 220 y 350 tal como se mide según la norma JIS K 2220.7 a 25 °C y 60 W.
- 25 2. Composición de grasa según la reivindicación 1, en la que se combina un aditivo de presión extrema que contiene azufre en la composición de grasa a entre el 0,01 % en masa y el 10 % en masa de la cantidad total de la composición.
- 30 3. Composición de grasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que el espesante se prepara mediante una saponificación de un ácido carboxílico con un álcali en el componente A.
- 35 4. Uso de la composición de grasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, para al menos uno de un cojinete principal y un cojinete de paso, estando conectado el cojinete principal a un árbol principal al que está acoplada una pala de un generador de energía eólica, estando conectado el cojinete de paso a un árbol de pala incorporado en la pala.

FIG. 1

