

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 349**

51 Int. Cl.:

C10M 141/10 (2006.01)

C10M 169/04 (2006.01)

C10M 169/06 (2006.01)

C10N 10/02 (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 40/04 (2006.01)

C10N 50/10 (2006.01)

C10N 10/04 (2006.01)

C10N 10/12 (2006.01)

C10N 30/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2015** **E 15722056 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 3277783**

54 Título: **Composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2019

73 Titular/es:

**GKN DRIVELINE INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)
Hauptstrasse 130
53797 Lohmar, DE**

72 Inventor/es:

**E, JISHENG;
ROSENKRANZ, STEFANIE;
BERLINGEN, JÖRG y
REHER, FRANK**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 703 349 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 para la utilización en juntas de velocidad constante.

5 La presente invención se refiere a una composición de grasa que está destinada principalmente a la utilización en juntas de velocidad constante (CVj), especialmente juntas de rótula y/o juntas trípode, que se utilizan en la transmisión de los vehículos de motor. Además, la presente invención se refiere a una junta de velocidad constante que comprende la composición de grasa según la presente invención. Los automóviles de tracción delantera presentan CVj en ambos extremos del eje motor (palieres). Las CVj internas conectan los ejes-motor a la transmisión. Las CV externas conectan los ejes-motor a las ruedas.

10 Muchos automóviles de tracción trasera y a las cuatro ruedas, así como camiones, presentan juntas CV. Las CVj o juntas homocinéticas permiten que el eje motor transmita potencia a través de un ángulo variable, a velocidad de rotación constante, preferentemente sin incremento apreciable de la fricción o juego. En los automóviles de tracción delantera, las juntas CV suministran el par a las ruedas delanteras durante el giro.

15 Existen dos tipos utilizados comúnmente de juntas CV: un tipo esférico y un tipo trípode. En los automóviles de tracción delantera, se utilizan las juntas CV de tipo esférico en el lado externo de los ejes motores (juntas CV externas), mientras que las juntas CV de tipo trípode se utilizan principalmente en el lado interno (juntas CV internas). Los movimientos de las piezas en las CVj son complejos, y son una combinación de rodadura, deslizamiento y rotación. Cuando las juntas se encuentran sometidas a par motor, los componentes reciben la carga conjuntamente, lo que no sólo puede provocar desgaste en las superficies de contacto de los componentes, sino fatiga por contacto rodante y fuerzas de fricción significativas entre las superficies.

20 Las juntas de velocidad constante también presentan envueltas de sellado de material elastomérico que habitualmente presentan forma de fuelle, en las que un extremo se conecta a la parte externa de las CVj y el otro extremo, al eje de interconexión o salida de las CVj. La envuelta retiene la grasa en la junta y evita la entrada de suciedad y agua.

25 La grasa no sólo debe reducir el desgaste y la fricción, y evitar un inicio prematuro de la fatiga por contacto rodante en una CVj, sino que también debe ser compatible con el material elastomérico que constituye la envuelta. Por el contrario, se produce una degradación del material de la envuelta que causa un fallo prematuro de la misma, permitiendo la fuga de la grasa y finalmente el fallo de la CVj. Es uno de los problemas más comunes de las CVj que la envuelta protectora se agriete o resulte dañada. Una vez ocurre, además de la fuga de la grasa, entra humedad y suciedad, provocando que la junta CV se desgaste más rápidamente y finalmente falle debido a la falta de lubricación y la corrosión. Habitualmente, las envueltas de las juntas CV externas se rompen primero, ya que deben resistir más movimiento que las internas. En el caso de que la junta CV misma esté desgastada, no puede repararse, deberá ser sustituida por una pieza nueva o reacondicionada. Los dos tipos principales de material utilizados para las envueltas de CVj son el caucho policloropreno (CR) y el elastómero termoplástico (TPE), especialmente el elastómero termoplástico de copolímero en bloque de éter-éster (TPC-ET).

30 Las grasas típicas de CVj presentan aceites de base que son mezclas de aceites minerales nafténicos (anillos saturados) y parafínicos (cadenas saturadas lineales y ramificadas). También pueden añadirse aceites sintéticos. Es conocido que dichos aceites de base presentan una gran influencia sobre el deterioro (hinchado o contracción) de las envueltas tanto de CR como de TPC-ET. Los aceites de base tanto minerales como sintéticos extraen los plastificadores y otros agentes protectores solubles en aceite respecto de los materiales de la envuelta. Los aceites minerales parafínicos y los aceites de base sintéticos de poli- α -olefina (PAO) se difunden muy poco especialmente en envueltas realizadas en material de caucho, provocando la contracción, aunque, por otra parte, los aceites minerales nafténicos y ésteres sintéticos se difunden hasta el interior de los materiales de la envuelta y actúan como plastificadores y pueden provocar el hinchado. El intercambio del plastificador o composiciones de plastificados con el aceite mineral nafténico puede reducir significativamente el rendimiento de la envuelta, especialmente a bajas temperaturas y puede causar que ésta falle por agrietamiento en frío, resultando finalmente en el fallo de la CVj. En el caso de que se produzca un hinchado o ablandamiento significativo, las propiedades a velocidad máxima de la envuelta se deterioran debido a la baja estabilidad bajo aceleración y/o a una expansión radial excesiva.

35 Con el fin de resolver los problemas anteriormente indicados, el documento US 6.656.890 B1 sugiere una combinación especial de aceite de base que comprende 10% a 35% en peso de una o más poli- α -olefinas, 3% a 15% en peso de uno o más ésteres orgánicos sintéticos, 20% a 30% en peso de uno o más aceites nafténicos, siendo el resto de la combinación de uno o más aceites parafínicos y, además, un espesante de jabón de litio y un modificador de fricción libre de azufre que puede ser un complejo de organo-molibdeno, y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) y un dialquilditiofosfato de cinc y aditivos adicionales, tales como antioxidantes, aditivos de presión extrema y agentes de pegajosidad. Sin embargo, el coeficiente de fricción y el desgaste de las composiciones de grasa según el documento US 6.656.890 B1 medidas en ensayos SRV (abreviatura del alemán 'Schwingungen, Reibung, Verschleiß') necesitan mejorarse. Esto resulta particularmente

cierto para el coeficiente de fricción en un estadio temprano del proceso de rodaje, por ejemplo medido a los 6 minutos aproximadamente.

5 De esta manera, es el objetivo de la presente invención proporcionar una composición de grasa, principalmente para la utilización en juntas de velocidad constante, que presente una buena compatibilidad con envueltas realizadas en caucho o elastómero termoplástico, y que proporcione además una durabilidad mejorada, bajo desgaste y baja fricción durante la utilización en CVj.

10 Dicho objetivo de la presente invención se resuelve mediante una composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante, que comprende:

- a) por lo menos un aceite de base,
- b) por lo menos un espesante de jabón simple o complejo,
- c) por lo menos un sulfonato de cinc,
- 15 d) por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno en estado sólido, y
- e) por lo menos un ditiofosfato de molibdeno,

20 Donde a la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno como la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1; en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno, así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno es de 10% en peso como máximo, referido a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc.

25 Además de una composición de grasa, la invención se refiere a la utilización de una composición de grasa según la invención en juntas de velocidad constante. Además, la invención se refiere a una junta de velocidad constante que comprende una composición de grasa según la invención.

30 El dialquilditiofosfato de cinc (ZDTP) es un aditivo antidesgaste bien conocido. Proporciona un rendimiento antidesgaste basado en una reacción triboquímica sobre las superficies metálicas de las juntas de velocidad constante (CVj). De esta manera, se forma una capa sobre la superficie metálica que comprende cinc, azufre, hierro, oxígeno y fósforo como elementos. En las composiciones de grasa para la utilización en CVj, se utilizan comúnmente como aditivos EP sustancias adicionales que contienen azufre, tales como sulfuro de olefina, alquilpolisulfuro y similares. Tales sustancias que contienen azufre proporcionan rendimiento de EP mediante la
35 reacción sobre las superficies metálicas de las CVj que forman una superficie de complejo de azufre.

40 La desventaja de utilizar ZDTP y/o aditivos EP que contienen azufre es que no son compatibles con materiales de sellado, especialmente envueltas de sellado. En grandes cantidades, por lo tanto, la grasa podría resultar en un fallo precoz de las envueltas utilizadas en las CVj.

45 La ventaja de la presente composición para la utilización en juntas de velocidad constante es que no resulta necesaria la utilización de ZDTP y aditivos EP convencionales que contienen azufre. En lugar de ZDTP, se utiliza sulfonato de cinc (ZSN).

50 Sin embargo, en el sulfonato de cinc, el azufre presenta enlaces más estables que en el caso de ZDTP y los aditivos EP convencionales. Por lo tanto, resulta necesario activar el sulfonato de cinc (ZSN), en particular el azufre en el sulfonato de cinc, para activar la reacción triboquímica sobre las superficies metálicas. Sin tal activación de los enlaces de azufre, el sulfonato de cinc no proporciona eficientemente propiedades antidesgaste.

55 En el contexto de la presente invención se ha descubierto que el ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) en cantidades adecuadas permite que el sulfonato de cinc y el ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido proporcionen un rendimiento antidesgaste y EP ventajoso, en particular propiedades antifricción mejoradas en tiempos de marcha tempranos (rodaje) de las CVj. A este respecto, los inventores han encontrado que el ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como agente activador para el sulfonato de cinc (ZSN) y por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido. En consecuencia, el sulfonato de cinc (ZSN), el ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y el MoDPT actúan juntos sinérgicamente.

60 Respecto a la utilización de la expresión porcentaje en peso (% en p) con respecto a los componentes que se incluyen en la composición de grasa reivindicada, la expresión porcentaje en peso (% en p) se refiere a la cantidad total de composición de grasa en toda la presente especificación, excepto en que se indica expresamente lo contrario.

65 En el contexto de la invención, el término "aproximadamente" en relación a valores o intervalos numéricos debe entenderse como un intervalo de tolerancia, que un experto en la materia consideraría como habitual o razonable

basándose en sus conocimientos generales y en vista de la invención globalmente. En particular, el término "aproximadamente" se refiere a un intervalo de tolerancia de $\pm 20\%$, preferentemente de $\pm 10\%$ y más preferentemente de $\pm 5\%$ con respecto al valor indicado.

5 En el contexto de la invención, la expresión "% en p" se utiliza como abreviatura de porcentaje en peso, a menos que se indique lo contrario, se refiere a la cantidad de entre uno o más componentes respecto a la cantidad total de la composición.

10 Preferentemente, la composición de aceite de base utilizada en la composición de grasa según la presente invención comprende poli- α -olefinas, aceites nafténicos, aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos.

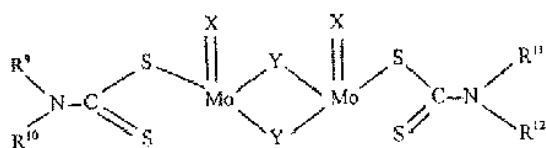
15 Como composición de aceite de base según la presente invención, puede utilizarse preferentemente una composición de aceite de base tal como se da a conocer en el documento US 6.656.890 B1, cuya exposición se incorpora en la presente memoria como referencia. Sin embargo, puede utilizarse cualquier tipo adicional de composición de aceite de base, especialmente una mezcla de aceites minerales, una mezcla de aceites sintéticos o una mezcla de aceites minerales y sintéticos. La composición de aceite de base preferentemente debe presentar una viscosidad cinemática de entre aproximadamente 32 y aproximadamente 250 mm^2/s a 40°C y de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 25 mm^2/s a 100°C. Los aceites minerales preferentemente se seleccionan del grupo que comprende por lo menos un aceite nafténico y/o por lo menos un aceite parafínico. Los aceites sintéticos utilizables en la presente invención se seleccionan de un grupo que comprende por lo menos una poli- α -olefina (PAO) y/o por lo menos un éster orgánico sintético. El éster sintético orgánico preferentemente es un derivado de ácido dicarboxílico que presenta subgrupos basados en alcoholes alifáticos. Preferentemente, los alcoholes alifáticos presentan cadenas primarias de carbonos lineales o ramificadas con 2 a 20 átomos de carbono. Preferentemente, el éster orgánico sintético se selecciona de un grupo que comprende ácido sebácico-bis(2-etilhexiléster) ("sebacato de dioctilo" (DOS)), ácido adípico-bis-(2-etilhexiléster) ("adipato de dioctilo" (DOA)) y/o ácido azelaico-bis(2-etilhexiléster) ("azelato de dioctilo" (DOZ)).

25 En el caso de que se encuentre presente poli- α -olefina en la composición de aceite de base, preferentemente se seleccionan poli- α -olefinas con una viscosidad comprendida en un intervalo de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 40 centistokes a 100°C. Los aceites nafténicos seleccionados para la composición de aceite de base preferentemente presentan una viscosidad comprendida en un intervalo de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 370 mm^2/s , más preferentemente de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 150 mm^2/s a 40°C, mientras que en caso de encontrarse presentes aceites parafínicos en la composición de aceite de base, preferentemente los aceites parafínicos presentan una viscosidad comprendida en un intervalo de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 170 mm^2/s a 40°C.

30 En el contexto de la presente invención, el espesante o espesantes preferentemente son un jabón de litio. Un jabón de litio es un producto de reacción de por lo menos un ácido graso con hidróxido de litio. Preferentemente, el espesante puede ser un jabón de litio simple formado a partir de ácido esteárico, ácido 12-hidroxiesteárico, aceite de ricino hidrogenado o de otros ácidos grasos similares o mezclas de los mismos o metilésteres de tales ácidos. Alternativa o adicionalmente, puede utilizarse un jabón de complejo de litio formado por ejemplo a partir de una mezcla de ácidos grasos de cadena larga junto con un agente acomplejante, por ejemplo un borato de uno o más ácidos dicarboxílicos. La utilización de jabones de complejo de litio permite que la composición de grasa según la presente invención funcione hasta una temperatura de aproximadamente 180°C, mientras que, con los jabones de litio simple, la composición de grasa sólo funciona hasta una temperatura de aproximadamente 120°C. Sin embargo, también pueden utilizarse mezclas de la totalidad de espesantes anteriormente indicados.

35 El sulfonato o sulfonatos de cinc (ZSN) preferentemente se encuentran presentes como una sal de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico y/o sulfonato de petróleo y/o ácido dodecil bencenosulfónico. El sulfonato de cinc (ZSN) presenta el efecto técnico ventajoso de que también actúa como inhibidor de la corrosión. Por lo tanto, no se requieren inhibidores de corrosión adicionales en la composición, aunque pueden añadirse adicionalmente.

40 El ditiocarbamato o ditiocarbamatos de molibdeno (MoDTC) según la presente invención preferentemente presenta la fórmula general (I) a continuación:



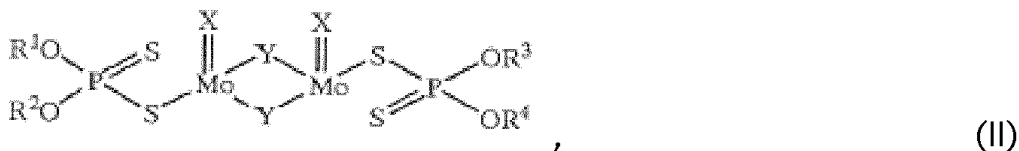
(I)

en la que X o Y representa S o O y cada uno de R⁹ a R¹², ambos inclusive, puede ser igual o diferente y cada uno

representa un grupo alquilo primario (cadena lineal) o secundario (cadena ramificada) con 3 a 20 átomos de carbono.

5 El ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) se encuentra presente como ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) sólido.

El ditiotiofosfato o ditiotiofosfatos de molibdeno (MoDTP) preferentemente presentan la fórmula general (II) a continuación:



10 en la que X o Y representa S o O y cada uno de R¹ a R⁴ puede ser igual o diferente y cada uno representa un grupo alquilo primario (cadena lineal) o secundario (cadena ramificada) con 6 a 30 átomos de carbono.

15 Preferentemente, pueden encontrarse presentes compuestos adicionales que contienen molibdeno en la composición de grasa según la presente invención, de los que los compuestos de molibdeno que comprenden azufre y/o fósforo resultan preferentes y los compuestos de molibdeno orgánicos que comprenden azufre y/o fósforo resultan adicionalmente preferentes. La composición de grasa según la presente invención preferentemente contiene uno o más ditiocarbamatos de molibdeno (MoDTC) en estado sólido, aunque puede
20 contener además por lo menos un MoDTC en estado sólido y por lo menos un MoDTC en estado líquido.

En una forma de realización de la invención, la composición no contiene ningún compuesto que contiene molibdeno libre de azufre y/o fósforo.

25 En una forma de realización preferida, se encuentra presente un antioxidante, es decir, un agente antioxidación, en la composición de grasa. Como agente antioxidación, la composición de grasa de la presente invención puede comprender una amina, preferentemente una amina aromática, más preferentemente fenil- α -naftilamina o difenilamina o derivados de las mismas. El agente antioxidación se utiliza para evitar el deterioro de la
30 composición de grasa asociada a la oxidación. La composición de grasa según la presente invención puede ser entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 2% en peso, referido a la cantidad total de la composición de grasa, de un agente antioxidación (antioxidante) con el fin de inhibir la degradación por oxidación de la composición de aceite de base, así como para alargar la vida de la composición de grasa, prolongando de esta
35 manera la vida de la CVj.

Además, la presente invención se refiere a la utilización de una composición de grasa según la presente invención en juntas de velocidad constante y, además, a una junta de velocidad constante que comprende una
40 composición de grasa según las reivindicaciones. La junta de velocidad constante comprende especialmente una envuelta, en la que la envuelta está llena de la composición de grasa según la presente invención, en donde la envuelta presenta por lo menos en parte una primera región de unión que está asignada a una junta y una
45 segunda región de unión que está asignada a un eje. La envuelta puede fijarse con dispositivos de fijación habituales a la junta y/o eje.

El aceite o aceites de base preferentemente se encuentran presentes en una cantidad de entre
45 aproximadamente 60% en peso y aproximadamente 95% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 66% en peso y aproximadamente 94% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 72% en peso y aproximadamente 93% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 78% en peso y aproximadamente 92% en peso, y todavía más
50 preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 84% en peso y aproximadamente 91% en peso.

El espesante o espesantes preferentemente se encuentran presentes en una cantidad de entre
50 aproximadamente 2% en peso y aproximadamente 15% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 2,8% en peso y aproximadamente 13,2% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 3,6% en peso y aproximadamente 11,4% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 4,4% en peso y aproximadamente 9,6% en peso, y todavía más
55 preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 5,2% en peso y aproximadamente 7,8% en peso.

El sulfonato o sulfonatos de cinc (ZSN) se encuentran presentes en una cantidad de entre aproximadamente
60 0,3% en peso y aproximadamente 4% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,5% en peso y aproximadamente 3% en peso y todavía más preferentemente se encuentra presente en una cantidad de entre 0,7% en peso y 2,6% en peso. El sulfonato de cinc comprende preferentemente azufre en una cantidad de entre 33% en peso y 50% en peso, el % en peso referido a la

ES 2 703 349 T3

cantidad total de sulfonato de cinc. El sulfonato de cinc comprende además cinc en una cantidad de entre 1,9% en peso y 3,8% en peso, en donde el % en peso se refiere a la cantidad total de sulfonato de cinc.

5 El ditiocarbamato o ditiocarbamatos de molibdeno (MoDTC) en estado sólido preferentemente se encuentran presentes en una cantidad de aproximadamente 0,7% en peso, preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 1% en peso y aproximadamente 3% en peso, preferentemente de hasta aproximadamente 2,6% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,86% en peso y aproximadamente 2,83% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 1,02% en peso y aproximadamente 2,16% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 1,18% en peso y aproximadamente 1,94% en peso, y todavía más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 1,34% en peso y aproximadamente 1,72% en peso.

15 El ditiofosfato o ditiofosfatos de molibdeno (MoDTP) pueden encontrarse presentes en una cantidad de entre aproximadamente 0,1% en peso y aproximadamente 2,2% en peso y preferentemente se encuentra presente en una cantidad de entre 0,3% en peso y 2,5% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,2% en peso y aproximadamente 1,88% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,3% en peso y aproximadamente 1,56% en peso, más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,4% en peso y aproximadamente 1,24% en peso y todavía más preferentemente en una cantidad de entre aproximadamente 0,5% en peso y aproximadamente 1% en peso.

20 El sulfonato o sulfonatos de cinc (ZSN) se encuentran presentes en una cantidad (en % en peso) respecto tanto al ditiocarbamato o ditiocarbamatos de molibdeno (MoDTC) como al ditiofosfato o ditiofosfatos de molibdeno (MoDTP), considerados juntos (en % en peso), comprendida en un intervalo de entre aproximadamente 0,1:1 y aproximadamente 5:1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2:1 y aproximadamente 2,5:1 y todavía más preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1.

25 La cantidad total del sulfonato o sulfonatos de cinc, el ditiocarbamato o ditiocarbamatos de molibdeno, así como el ditiofosfato o ditiofosfatos de molibdeno es de 10% en peso como máximo, preferentemente de 7% en peso como máximo y más preferentemente, de 5% en peso como máximo, respecto a la cantidad total de la composición.

30 El sulfonato o sulfonatos de cinc (ZSN) se encuentran presentes en una cantidad (en % en peso) respecto al ditiocarbamato o ditiocarbamatos de molibdeno (MoDTC) comprendida en un intervalo de entre aproximadamente 0,2:1 y aproximadamente 2,5:1.

35 En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante, por lo menos un sulfonato de cinc (ZSN), por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP).

40 En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos un aceite de base en una cantidad de entre aproximadamente 65% en peso y aproximadamente 90% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un espesante en una cantidad de entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 20% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un sulfonato de cinc (ZSN) en una cantidad de entre aproximadamente 0,8% en peso y aproximadamente 2,3% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido en una cantidad de aproximadamente 0,7% en peso, preferentemente de hasta 1,2% en peso, hasta aproximadamente 2,6% en peso con respecto a la cantidad total de la composición y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) en una cantidad de entre aproximadamente 0,4% en peso y aproximadamente 2,2% en peso con respecto a la cantidad total de la composición.

50 En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos una poli- α -olefina y/o aceites nafténicos y/o aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos, por lo menos un jabón de litio simple o complejo, por lo menos una sal de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico y/o sulfonato de petróleo y/o ácido dodecibenceno-sulfónico, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP).

55 En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos un aceite de base, preferentemente poli- α -olefinas y/o aceites nafténicos y/o aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos, por lo menos un espesante, preferentemente jabón de litio simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc (ZSN), preferentemente sales de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico y/o sulfonato de petróleo y/o ácido dodecibenceno-sulfónico, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido, preferentemente ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), preferentemente ditiofosfato de molibdeno (MoDTP).

60 En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos un aceite de base, preferentemente poli- α -olefinas y/o aceites nafténicos y/o aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos en

una cantidad de entre aproximadamente 70% en peso y aproximadamente 90% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un espesante, preferentemente jabón de litio simple o complejo en una cantidad de entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 15% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un sulfonato de cinc (ZSN), preferentemente sales de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico y/o sulfonato de petróleo y/o ácido dodecilbenceno-sulfónico en una cantidad de entre aproximadamente 0,8% en peso y aproximadamente 2,3% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido en una cantidad de aproximadamente 0,7% en peso, preferentemente de 1,2% en peso, hasta aproximadamente 2,6% en peso con respecto a la cantidad total de la composición y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), preferentemente ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) en una cantidad de entre aproximadamente 0,4% en peso y aproximadamente 2,2% en peso con respecto a la cantidad total de la composición.

En una forma de realización preferida, la composición comprende por lo menos uno de poli- α -olefinas y/o aceites nafténicos y/o aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos en una cantidad de entre aproximadamente 70% en peso y aproximadamente 90% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos uno de jabón de litio simple o complejo en una cantidad de entre aproximadamente 4% en peso y aproximadamente 15% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, sales de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico y/o sulfonato de petróleo y/o ácido dodecilbenceno-sulfónico en una cantidad de entre aproximadamente 0,8% en peso y aproximadamente 2,3% en peso con respecto a la cantidad total de la composición, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido en una cantidad de aproximadamente 0,7% en peso y aproximadamente 2,6% en peso con respecto a la cantidad total de la composición y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) en una cantidad de entre aproximadamente 0,4% en peso y aproximadamente 2,2% en peso con respecto a la cantidad total de la composición.

En las formas de realización preferidas anteriores, la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) como la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) preferentemente se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1; en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc.

Una composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1; en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc, caracterizado porque el por lo menos un sulfonato de cinc está comprendido en una cantidad de entre aproximadamente 0,7% en peso y aproximadamente 2,6% en peso, referida a la cantidad total de composición de grasa.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1; en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc, en donde el por lo menos un ditiofosfato de cinc (MoDTP) está comprendido en una cantidad de entre aproximadamente 0,3% en peso y aproximadamente 2,5% en peso, referida a la cantidad total de composición de grasa.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado

sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1; en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc, en donde el sulfonato de cinc comprende azufre en una cantidad de entre aproximadamente 33% en peso y aproximadamente 50% en peso, referida a la cantidad total de sulfonato de cinc.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc y el sulfonato de cinc se selecciona de un grupo que comprende una sal de cinc del ácido dinonilnaftaleno-sulfónico, ácido de sulfonato de petróleo y/o ácido dodecilbenzeno-sulfónico.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc y el espesante se selecciona de un grupo que comprende por lo menos un jabón de litio y/o por lo menos un jabón de complejo de litio.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc y el por lo menos un aceite de base comprende por lo menos poli- α -olefinas, aceites nafténicos, aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos.

En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante que comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, preferentemente en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador

de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc y el por lo menos un aceite de base comprende poli- α -olefinas, aceites nafténicos, aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos y en donde la composición comprende por lo menos un antioxidante.

5 En una forma de realización adicional, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 1,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de la composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica de por lo menos el por lo menos un sulfonato de cinc y el por lo menos un aceite de base comprende poli- α -olefinas, aceites nafténicos, aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos y en donde la composición comprende por lo menos un antioxidante.

20 En una forma de realización preferida, la composición de grasa para la utilización en juntas de velocidad constante comprende por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en estado sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), en donde la proporción entre la cantidad en % en peso del por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y la cantidad del por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) se encuentran comprendidas en un intervalo de entre aproximadamente 0,2: 1 y aproximadamente 2,5: 1, en donde la cantidad total del por lo menos un sulfonato de cinc, del por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC), así como el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) es de 10% en peso como máximo, referidas a la cantidad total de composición de grasa, y en donde el por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) actúa como activador de superficie metálica del por lo menos un sulfonato de cinc, en donde comprende además por lo menos un agente antioxidación.

Ejemplos

35 Con el fin de determinar el efecto de la reducción del coeficiente de fricción, así como del desgaste por la composición de grasa según la invención, se llevaron a cabo ensayos SRV utilizando un aparato de medida de SRV de Optimol Instruments. Se preparó un espécimen inferior de disco plano realizado en acero de rodamientos estándar 100Cr6 de Optimol Instruments Prüftechnik GmbH, Westendstrasse 125, Munich, apropiadamente limpiado con un solvente y se puso en contacto con la composición de grasa que debía examinarse. El ensayo de SRV es un ensayo estándar en la industria y es especialmente relevante para el ensayo de grasas para CVj. El ensayo consiste en un espécimen superior de rodamiento con un diámetro de 10 mm realizado en acero de rodamientos 100Cr6 que oscila bajo carga sobre el espécimen inferior de disco plano indicado anteriormente. En ensayos que mimetizan las juntas trípode se aplicó una frecuencia de 40 Hz con una carga aplicada de 500 N durante 60 minutos (incluyendo el rodaje) a 80°C. La carrera era de 1,5 mm. Los coeficientes de fricción obtenidos se guardaron con un ordenador. Para cada grasa el valor informado es una media de dos datos al final de los ensayos en dos tandas (dos tandas con una carrera de 1,5 mm). Para la medición de rodaje del coeficiente de fricción, se inició con una carga aplicada de 50 N durante 1 minuto bajo las condiciones anteriormente especificadas. Después, la carga aplicada se incrementó durante 30 segundos de 50 N hasta 500 N. Se midió el desgaste utilizando un perfilómetro y un planímetro digital. Mediante la utilización del perfilómetro, puede obtenerse un perfil de la sección transversal en la parte intermedia de las superficies desgastadas. La superficie (S) de esta sección transversal puede medirse mediante la utilización del planímetro digital. El nivel de desgaste se evalúa como $V=Sl$, en donde V es el volumen de desgaste e l es la carrera. La tasa de desgaste (W_r) se obtiene a partir de $W_r=V/L$ [$\mu\text{m}^3/\text{m}$], donde L es la distancia de deslizamiento total en los ensayos.

55 Además, se midió la capacidad de carga (LCC) con el fin de evaluar el rendimiento de presión extrema de la composición de grasa según la presente invención. Se determinó en ensayos de carga escalonada con una frecuencia de 40 Hz con una carga aplicada de 50 N durante 15 minutos al inicio a 80°C. La carrera era de 1,5 mm. Tras el ensayo inicial de 15 minutos, la carga se incrementó escalonadamente en incrementos de 50 N durante 15 minutos hasta el fallo (el ensayo de SRV se detiene automáticamente una vez la fricción excede de 0,3 durante 30 segundos). A continuación, se determinó la LCC como la carga máxima sin fallo durante un periodo de tiempo de 15 minutos. A mayores valores de LLC, mejor rendimiento de la composición de grasa. Los valores de LCC determinados experimentalmente que se proporcionan en las Tablas, posteriormente, son valores medios de dos valores determinados separadamente.

65 Además, los ensayos sobre las propiedades de una envuelta de elastómero termoplástico, es decir, una envuelta de TPE, se llevaron a cabo con la composición de grasa inventiva C6 y con tres grasas comerciales, es decir, la

composición de grasa comercial 1 para CVj de rodamientos y las composiciones de grasa comerciales 2 y 3 para las CVj de trípode (ver la Tabla 9) se llevaron a cabo con respecto al cambio de dureza (Shore D) y el porcentaje de cambio de tracción, elongación y volumen antes y después de un envejecimiento térmico del material de la envuelta sumergido en la grasa a 125°C durante 336 horas. Dichos valores se midieron de acuerdo con ISO 868 (shore D), ISO 37 (cambio de tracción y cambio de elongación) e ISO 2781 (cambio de volumen).

La composición de aceite de base tal como se utiliza para las composiciones A1 a A5, B1, B2, así como C1 a C6, presenta una viscosidad cinemática de aproximadamente 165 mm²/s a 40°C y de aproximadamente 16 mm²/s a 100°C. La mezcla de aceites de base puede ser una mezcla de uno o más aceites parafínicos en un intervalo de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 60% en peso, preferentemente de entre aproximadamente 20% y 40% en peso, uno o más aceites nafténicos en un intervalo de entre aproximadamente 30% y aproximadamente 80% en peso, preferentemente de entre aproximadamente 55% y aproximadamente 80% en peso y, en caso necesario, una o más poli- α -olefinas (PAO) en un intervalo de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 40% en peso, referido a la cantidad total de la mezcla de aceites. La mezcla de aceites puede contener además DOS en un intervalo de entre aproximadamente 2% y aproximadamente 10% en peso, referido a la cantidad total de la mezcla de aceites. La mezcla de aceites concreta utilizada en los ejemplos está constituida de 73% en peso de aceite nafténico SR130, producido por AB Nynäs Petroleum, Stockholm, Suecia, 25% en peso de aceite parafínico NS600, obtenido de Total, y 2% en peso de DOS.

Los aceites nafténicos se seleccionan con un rango de viscosidades de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 180 mm²/s a 40°C, aceites parafínicos de entre aproximadamente 25 y aproximadamente 400 mm²/s a 40°C y PAO de entre aproximadamente 6 y aproximadamente 40 mm²/s a 100°C.

La composición de grasa comercial 1 es producida por BP Europa S.A., Alemania. Las composiciones de grasa comerciales 2 y 3 se han preparado según las patentes nº US 5.672.571 y nº GB 5.672.571.

Como sulfonato de cinc (ZSWN), se utilizó Vanlube IR-ZSN (Vanderbilt Chemicals, LLC, Norwalk, CT, USA).

Como ditiofosfato de cinc (ZDPT), se utilizó RC3038, de Rhein Chemie.

Como MoDTP, se utilizó Molyvan L de Vanderbilt. Como MoDTC (sólido), se utilizó Molyvan A de Vanderbilt. Como compuesto de organomolibdeno libre de S/P, se utilizó Molyvan 855 de Vanderbilt.

Como antioxidante, se utilizó Irganox L57 de BASF.

Como espesante de jabón de Li, se utilizó estearato de litio obtenido mediante la reacción de ácido 12-hidroxisteárico con hidróxido de litio (LiOH).

Las composiciones comunes de CVj sin compuestos de molibdeno se denominan A1 a A5:

Tabla 1

[% p]	A1	A2	A3	A4	A5
Jabón de Li	6	6	6	6	6
Aceites	93,7	90,7	88,7	85,7	92,7
Antioxidante	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ZSN	-	3	5	8	-
ZDTP	-	-	-	-	1

Las composiciones de grasa comparativas que comprenden únicamente MoDTC se denominan B1 y B2:

Tabla 2

[% p]	B1	B2
Jabón de Li	6	6
Aceites	89,2	88,7
Antioxidante	0,3	0,3
ZSN	3	3
MoDTC (sólido)	1,5	1,5
MoDTP	-	-
organo-Mo libre de S/P	-	0,5

Composiciones de grasa inventiva que comprende ZSN, MoDTC (sólido) y MoDTP, denominadas C1 a C6:

Tabla 3

[% p]	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Jabón de Li	6	6	6	6	6	6
Aceites	91,2	90,7	89,7	88,7	88,2	89,2
Antioxidante	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ZSN	0,5	1	2	3	3	2
MoDTC (sólido)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2
MoDTP	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5

5 Los valores experimentales de fricción a los 6 min y a los 55 min y los valores de desgaste, así como de LCC se presentan en las tablas 4 a 8 y en las figuras 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a y 4b. Las figuras representan:

- 10 figuras 1a y 1b: los resultados experimentales de fricción y desgaste, respectivamente, tal como se presentan en la tabla 4, se representan para las grasas comunes A1 a A5;
- 15 figuras 2a y 2b: se representan los resultados experimentales, presentados en la tabla 5, de fricción y desgaste, del ejemplo inventivo C4 y la composición de grasa común A2 y la composición comparativa B1;
- 20 figuras 3a y 3b: se representan los resultados experimentales, presentados en la tabla 6, para fricción y desgaste, respectivamente, de las composiciones inventivas C4 y C5 con diferentes cantidades de ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), y
- figuras 4a y 4b: se representan los resultados experimentales, presentados en la tabla 7, para fricción y desgaste, respectivamente, de las composiciones inventivas C1 a C4 con diferentes cantidades de sulfonato de cinc (ZSN).

25 Los resultados experimentos referidos a la compatibilidad de la composición inventiva con materiales de envuelta en comparación con las grasas disponibles comercialmente se presentan en la tabla 9.

Tabla 4

	A1	A2	A3	A4	A5
ZSN	-	3	5	8	-
ZDTP	-	-	-	-	1
Fricción a los 6 min	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12
Fricción a los 55 min	0,15	0,14	0,12	0,12	0,11
Desgaste ($\mu\text{m}^3/\text{m}$)	4680	8047	11021	10719	538

Tabla 5

	A2	B1	C4
ZSN	3	3	3
MoDTC (sólido)	-	1,5	1,5
MoDTP	-	-	0,5
Fricción a los 6 min	0,13	0,122	0,102
Fricción a los 55 min	0,14	0,067	0,059
Desgaste ($\mu\text{m}^3/\text{m}$)	8047	518	238
LCC (N)	n.d.	800	850

30

Tabla 6

	C4	C5
ZSN	3	3
MoDTC (sólido)	1,5	1,5
MoDTP	0,5	1
Fricción a los 6 min	0,102	0,081
Fricción a los 55 min	0,059	0,057
Desgaste ($\mu\text{m}^3/\text{m}$)	238	375
LCC (N)	850	975

Tabla 7

	C1	C2	C3	C4
ZSN	0,5	1	2	3
MoDTC (sólido)	1,5	1,5	1,5	1,5
MoDTP	0,5	0,5	0,5	0,5
Fricción a los 6 min	0,128	0,08	0,068	0,102
Fricción a los 55 min	0,08	0,098	0,061	0,059
Desgaste ($\mu\text{m}^3/\text{m}$)	469	679	543	238
LCC (N)	825	800	975	850

Tabla 8

5

	C4	B2
ZSN	3	3
MoDTC (sólido)	1,5	1,5
MoDTP	0,5	-
organo-Mo libre de S/P	-	0,5
Fricción a los 6 min	0,102	0,128
Fricción a los 55 min	0,059	0,128
Desgaste ($\mu\text{m}^3/\text{m}$)	238	10123
LCC (N)	850	375

Tabla 9

Propiedad	C6	Grasa comercial 3	Grasa comercial 1	Grasa comercial 2
Cambio de dureza (Shore D)	-5	0	-10	-8
Cambio de tracción (%)	-25,5	-47,3	-48	-35,0
Cambio de elongación (%)	+3,6	-21,1	-15,0	16
Cambio de volumen (%)	+16,3	+14,5	20	17

10 En la tabla 4 y en las figuras 1a y 1b, se presentan resultados experimentales para las grasas comunes A1 a A5 que no contienen ningún compuesto de molibdeno con diferentes cantidades de sulfonato de cinc (ZSN) o sin. La fricción a los 6 y a los 55 minutos se reduce ligeramente al incrementar la cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) en la composición de 0% a 5% en peso. El incremento adicional de la cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) en 3% en peso no modifica los valores de fricción a los 55 minutos, mientras que la fricción a los 6 minutos se incrementa muy ligeramente. Según la figura 1b, el desgaste se incrementa con las cantidades crecientes de sulfonato de cinc (ZSN). Se alcanza un valor de saturación del desgaste a aproximadamente 5% en peso de sulfonato de cinc (ZSN). Los valores de fricción de una composición que comprende ZDTP son similares a los valores correspondientes para una composición de sulfonato de cinc (ZSN).

15
20 El ZDTP es un aditivo antidesgaste común. La desventaja de utilizar ZDTP es que no es compatible con los materiales de sellado, especialmente las envueltas de sellado. La composición A5 contiene ZDTP en lugar de ZSN. Según los resultados experimentales presentados en la tabla 4, las composiciones con ZSN (A2 a A4) presentan valores significativamente más altos de desgaste que las composiciones con ZDTP. Los resultados muestran que, aunque ZSN es más compatible con los materiales de sellado que ZDTP, en las composiciones de grasa sin compuestos de molibdeno, el ZSN no puede sustituir convenientemente el ZDTP debido a las malas propiedades antidesgaste del ZSN al utilizarlo en composiciones sin molibdeno.

25
30 La tabla 5 y las figuras 2a y 2b presentan los resultados experimentales de la composición inventiva C4 en comparación con la composición de grasa común A1 y la composición de grasa comparativa B1 con presencia de ZSN en esencialmente las mismas cantidades en las tres composiciones, es decir, 3% en peso. La composición inventiva C4 proporciona unos valores reducidos de desgaste y fricción; notablemente una fricción más baja a los 6 minutos. Por lo tanto, una composición que comprende sulfonato de cinc (ZSN), por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) resulta en valores de fricción bajos incluso en un estadio temprano del proceso de rodaje de las CVj, evitando de esta manera daños en la CVj que resultan del mal rendimiento de las composiciones conocidas del estado de la técnica en un estadio temprano del proceso de rodaje. Las composiciones según la invención, es decir, con ditiocarbamato (MoDTC) y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), proporcionan valores ventajosos antidesgaste y antifricción a valores de LCC adecuados.

35
40 En la tabla 6 y en las figuras 3a y 3b, se presenta la fricción y el desgaste para las composiciones inventivas C4 y C5, con dos cantidades diferentes de ditiofosfato de molibdeno (MoDTP), es decir, con 0,5% en peso y con 1% en peso de ditiofosfato de molibdeno (MoDTP). Al incrementar la cantidad de ditiofosfato de molibdeno (MoDTP) de 0,5% en peso a 1% en peso, se incrementa el desgaste. Por otra parte, la fricción a los 6 minutos se reduce al

5 incrementar la cantidad de ditioposfato de molibdeno (MoDTP) de 0,5% en peso a 1% en peso. Globalmente, estos resultados demuestran que la composición según la invención proporciona propiedades globales ventajosas incluso con la variación de la cantidad de MoDTP. Esto resulta adicionalmente corroborado por los valores de fricción a los 55 minutos, que no cambian significativamente al incrementar la cantidad de ditioposfato de molibdeno (MoDTP).

10 En la tabla 7 y en las figuras 4a y 4b correspondientes, se presenta la influencia de diferentes cantidades de sulfonato de cinc (ZSN) en las composiciones inventivas C1 a C4, que comprenden 1,5% en peso de ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) y 0,5% en peso de ditioposfato de molibdeno (MoDTP). La cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) se varía dentro de un intervalo de 0,5% en peso a 3% en peso. Los valores de fricción a los 55 minutos muestran un máximo con 1% en peso de ZSN. Por otra parte, los valores de fricción a los 6 minutos muestran un mínimo con una cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) de aproximadamente 1 a 2% en peso. Con respecto al desgaste, se alcanza un máximo con una cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) de 1% en peso. Los valores de desgaste se reducen al incrementar la cantidad de sulfonato de cinc (ZSN) de 1% en peso a 3% en peso. En términos generales, al modificar la cantidad de ZSN, el desgaste y la fricción a los 6 minutos y la fricción a los 55 minutos cambian efectivamente en direcciones diferentes. Globalmente, las composiciones según la invención proporcionan globales ventajosas incluso al variar la cantidad de ZSN.

20 La tabla 8 demuestra el efecto ventajoso de la composición inventiva C4 respecto a la composición comparativa B2, que comprende en lugar de MoDTP, 0,5% en peso de compuestos de molibdeno orgánicos libres de azufre y fósforo (organo-Mo libre de S/P). La sustitución del ditioposfato de molibdeno (MoDTP) por tales compuestos incrementa drásticamente el desgaste mientras que los valores de fricción también se incrementan.

25 En conclusión, estos resultados demuestran que es, en particular, la utilización de ditioposfato de molibdeno (MoDTP) en combinación con ditiocarbamato de molibdeno (MoDTC) en presencia de sulfonato de cinc (ZSN) la que resulta en los valores ventajosos de fricción y desgaste. Estos compuestos de Mo no pueden sustituirse por compuestos orgánicos simples de molibdeno.

30 Los resultados experimentales demuestran claramente que la adición de MoDTP a composiciones que contienen ZSN y MoDTC da como resultado unos rendimientos significativamente mejores con respecto al desgaste y la fricción. En particular, tales composiciones proporcionan un rendimiento ventajoso con respecto a las propiedades de desgaste y antifricción, incluso en un estadio temprano del proceso de rodaje. Los valores de LCC de los ejemplos inventivos son superiores a 800 N, siendo los valores de 800 a 1.000 N valores en un intervalo adecuado.

35 La tabla 9 presenta la compatibilidad de la composición de grasa inventiva C6 con una envuelta de CVj (Pibiflex B5050 MWR) en comparación con las grasas comerciales 1 a 3. La composición C6 proporciona menos cambios de dureza, menores cambios de tracción, de elongación y de volumen que la grasa comercial 1 y que la grasa comercial 2. Con respecto a la grasa comercial 3, la composición inventiva proporcionar valores similares con respecto al cambio de dureza y volumen, aunque valores mejores con respecto al cambio de tracción y el cambio de elongación.

40

REIVINDICACIONES

1. Composición de grasa para su utilización en juntas de velocidad constante que comprende:
 - 5 a) por lo menos un aceite de base;
 - b) por lo menos un espesante de jabón simple o complejo;
 - 10 c) por lo menos un sulfonato de cinc en una cantidad de entre 0,3% en peso y 4% en peso, referida a la cantidad total de la composición de grasa;
 - d) por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno en estado sólido; y
 - 15 e) por lo menos un ditiofosfato de molibdeno;

estando así la proporción entre la cantidad en % en peso de dicho por lo menos un sulfonato de cinc y tanto la cantidad de dicho por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno como la cantidad de dicho por lo menos un ditiofosfato de molibdeno en un intervalo entre 0,2: 1 y 2,5: 1; siendo así la cantidad total de dicho por lo menos un sulfonato de cinc, de dicho por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno así como de dicho por lo menos un ditiofosfato de molibdeno 10% en peso a lo sumo, refiriéndose a la cantidad total de la composición de grasa; y actuando así dicho por lo menos un ditiofosfato de molibdeno como un activador de superficie metálica de dicho por lo menos un sulfonato de cinc.
- 25 2. Composición de grasa según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho por lo menos un sulfonato de cinc está comprendido en una cantidad de entre 0,7% en peso y 2,6% en peso, referida a la cantidad total de la composición de grasa.
- 30 3. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno está comprendido en una cantidad de entre 0,7% en peso y 3% en peso, referida a la cantidad total de la composición de grasa.
- 35 4. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un ditiofosfato de molibdeno está comprendido en una cantidad de entre 0,3% en peso y 2,5% en peso, referida a la cantidad total de la composición de grasa.
- 40 5. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sulfonato de cinc comprende azufre en una cantidad de entre 33% en peso y 50% en peso, refiriéndose el % en peso a la cantidad total de sulfonato de cinc.
- 45 6. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sulfonato de cinc comprende cinc en una cantidad de entre 1,9% en peso y 3,8% en peso, refiriéndose el % en peso a la cantidad total de sulfonato de cinc.
- 50 7. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el sulfonato de cinc se selecciona de entre un grupo que consiste en una sal de cinc de ácido dinonilnaftaleno-sulfónico, ácido de sulfonato de petróleo y/o ácido dodecibenceno-sulfónico.
- 55 8. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el espesante se selecciona de entre un grupo que consiste en por lo menos un jabón de litio y/o por lo menos un jabón de complejo de litio.
9. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un aceite de base comprende poli- α -olefinas, aceites nafténicos, aceites parafínicos y/o ésteres orgánicos sintéticos.
- 60 10. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende además por lo menos un agente antioxidación.
- 65 11. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende 65% en peso a 90% en peso de por lo menos un aceite de base, 4% en peso a 20% en peso de por lo menos un espesante de jabón de litio simple o complejo, 0,8% en peso a 2,3% en peso de por lo menos un sulfonato de cinc, 1,2% en peso a 2,6% en peso de por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno sólido y 0,4% en peso a 2,2% en peso de por lo menos un ditiofosfato de molibdeno, en cada caso los valores de % en peso se refieren a la cantidad total de la composición de grasa.
12. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que consiste en

por lo menos un aceite de base, por lo menos un espesante de jabón simple o complejo, por lo menos un sulfonato de cinc, por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno sólido y por lo menos un ditiofosfato de molibdeno.

- 5 13. Composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que consiste en 70% en peso a 90% en peso de una composición de aceite de base que comprende aceites nafténicos y paraténicos, 4% en peso a 15% en peso de por lo menos un espesante de jabón de litio simple o complejo, 0,8% en peso a 2,3% en peso de por lo menos un sulfonato de cinc, 1,2% en peso a 2,6% en peso de por lo menos un ditiocarbamato de molibdeno sólido y 0,4% en peso a 2,2% en peso de por lo menos un ditiofosfato de molibdeno, en cada caso los valores de % en peso se refieren a la cantidad total de la composición de grasa.
- 10
14. Utilización de una composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 13, en juntas de velocidad constante, especialmente juntas de rótula y/o juntas trípode.
- 15 15. Junta de velocidad constante que comprende una composición de grasa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

Fig 1a

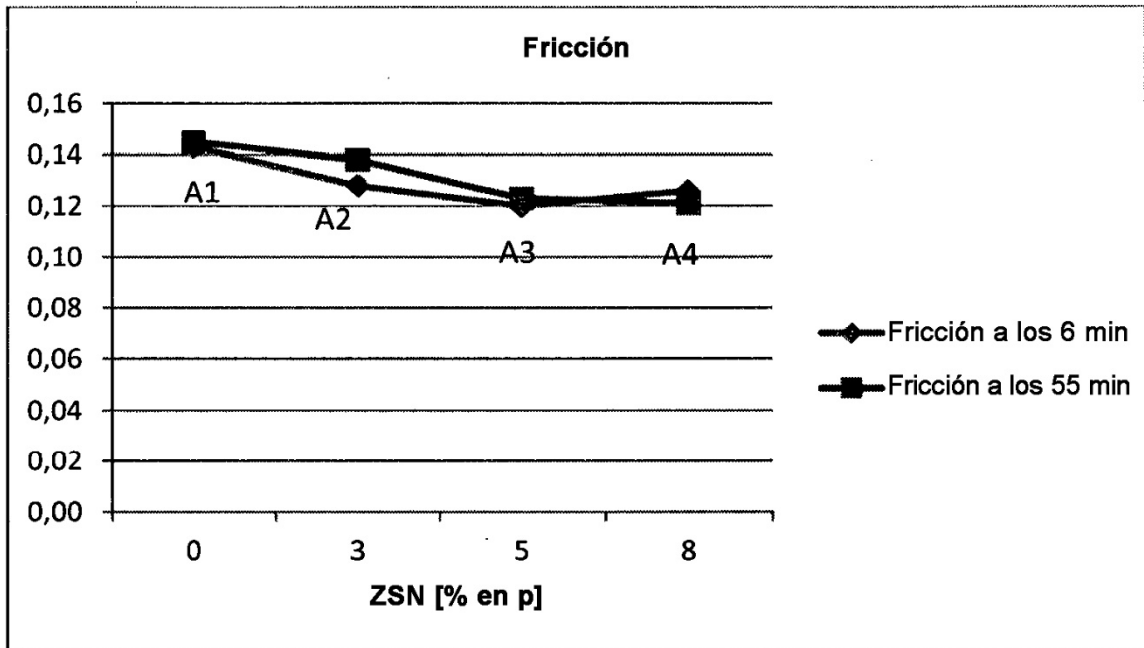


Fig 1b

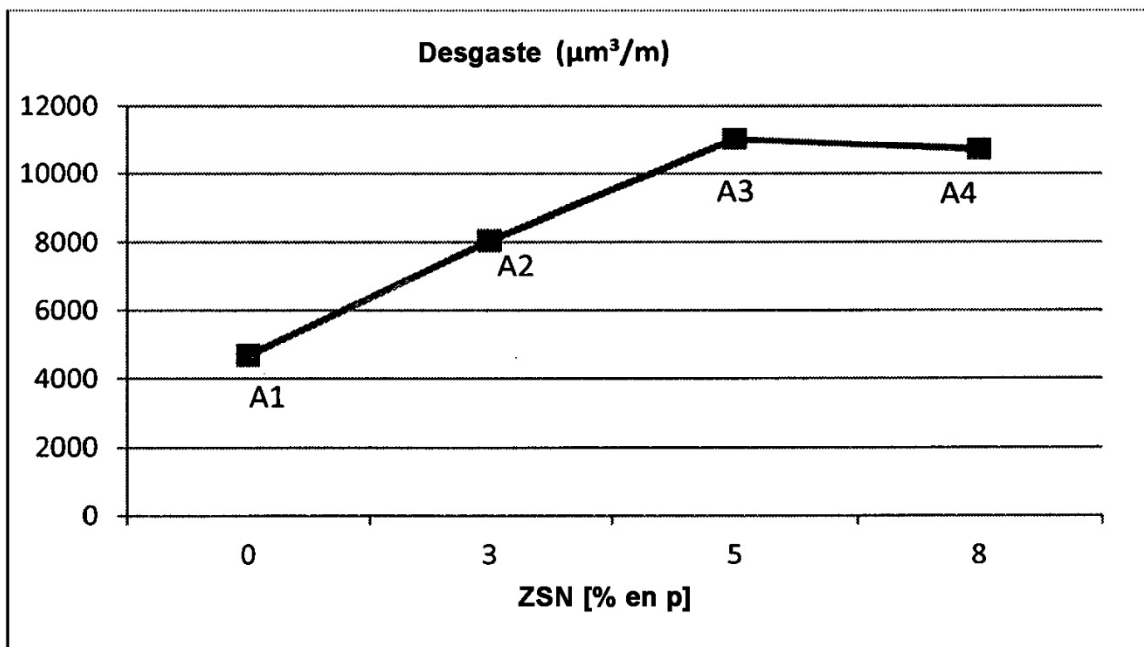


Fig 2a

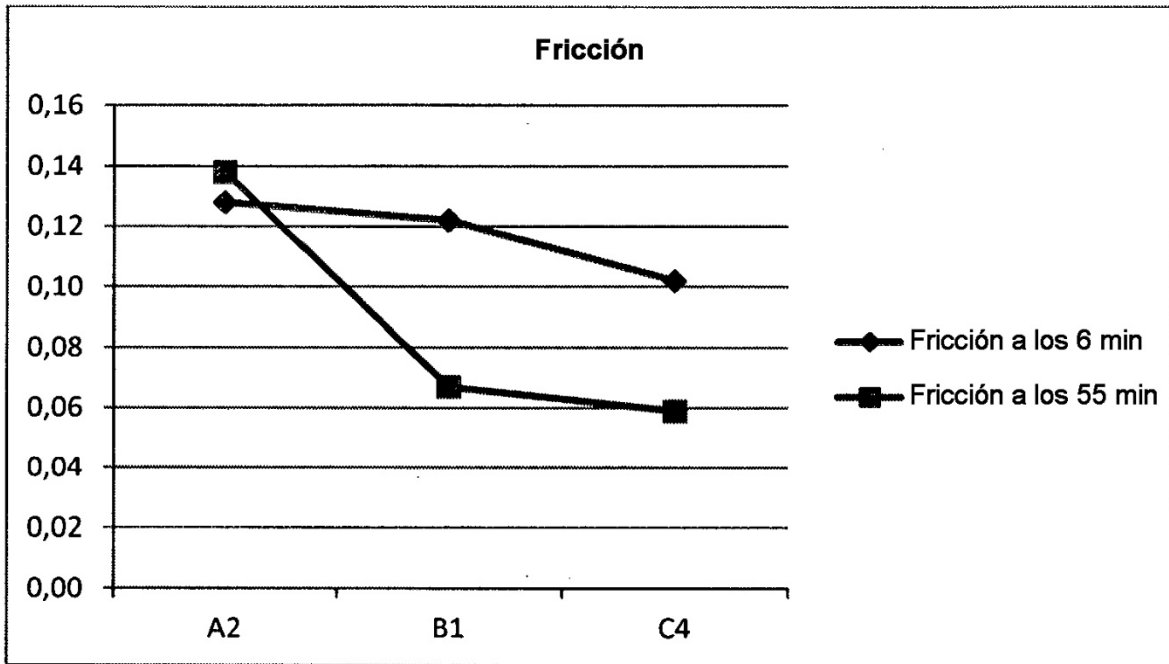


Fig 2b

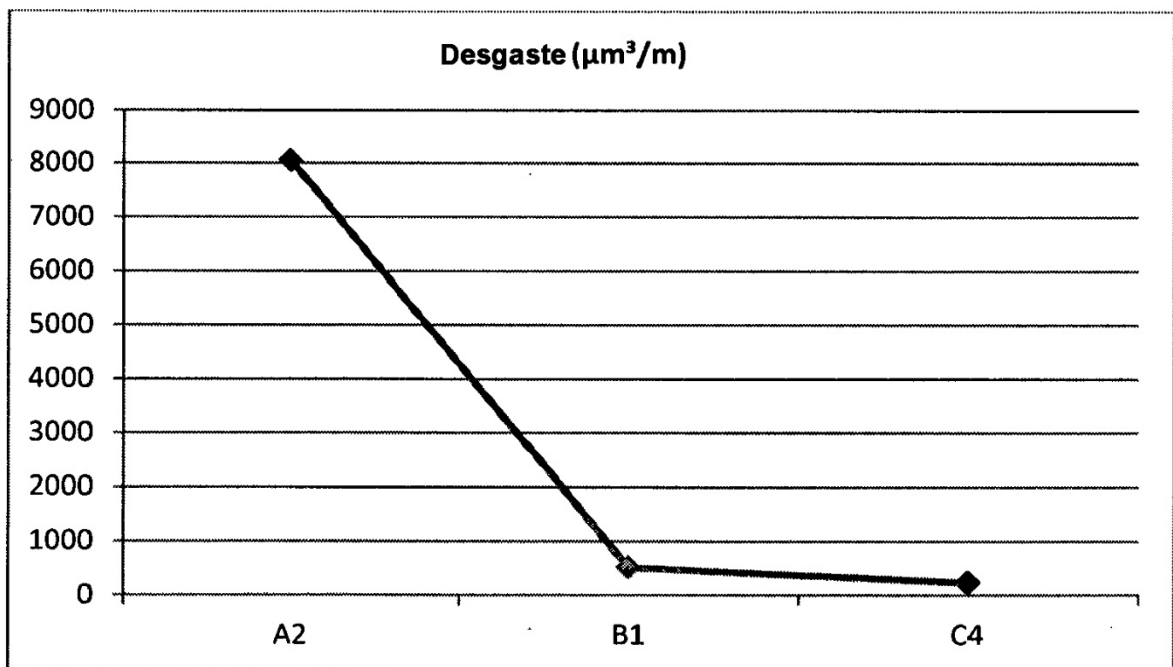


Fig 3a

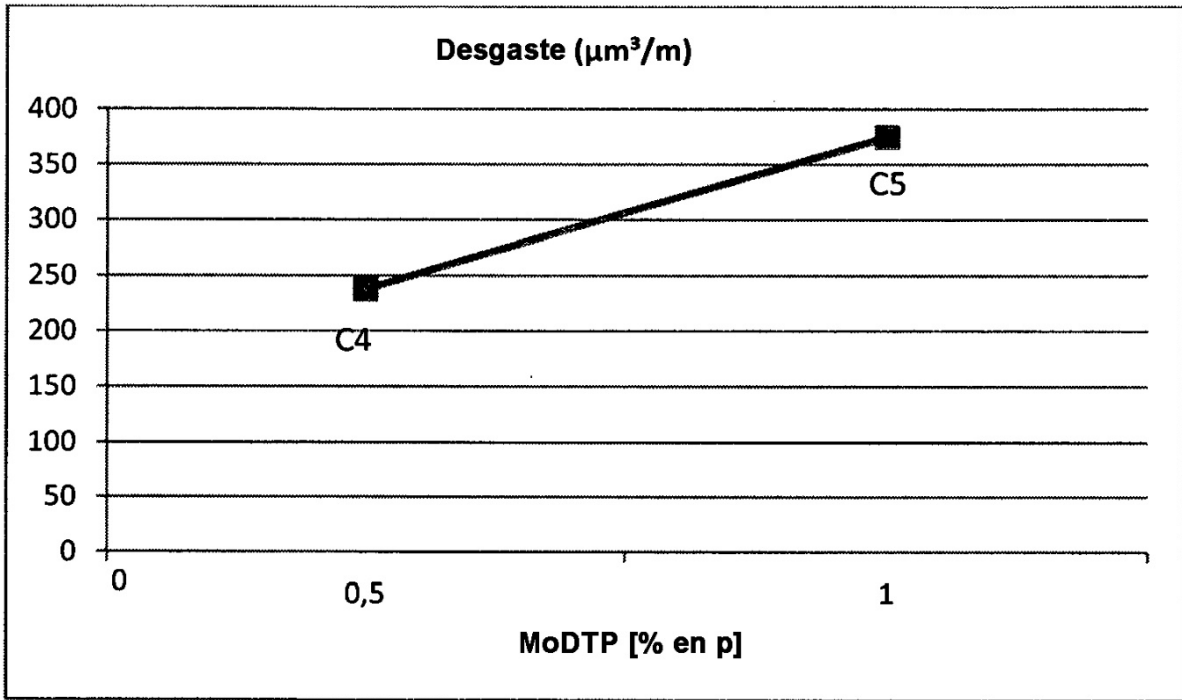


Fig 3b

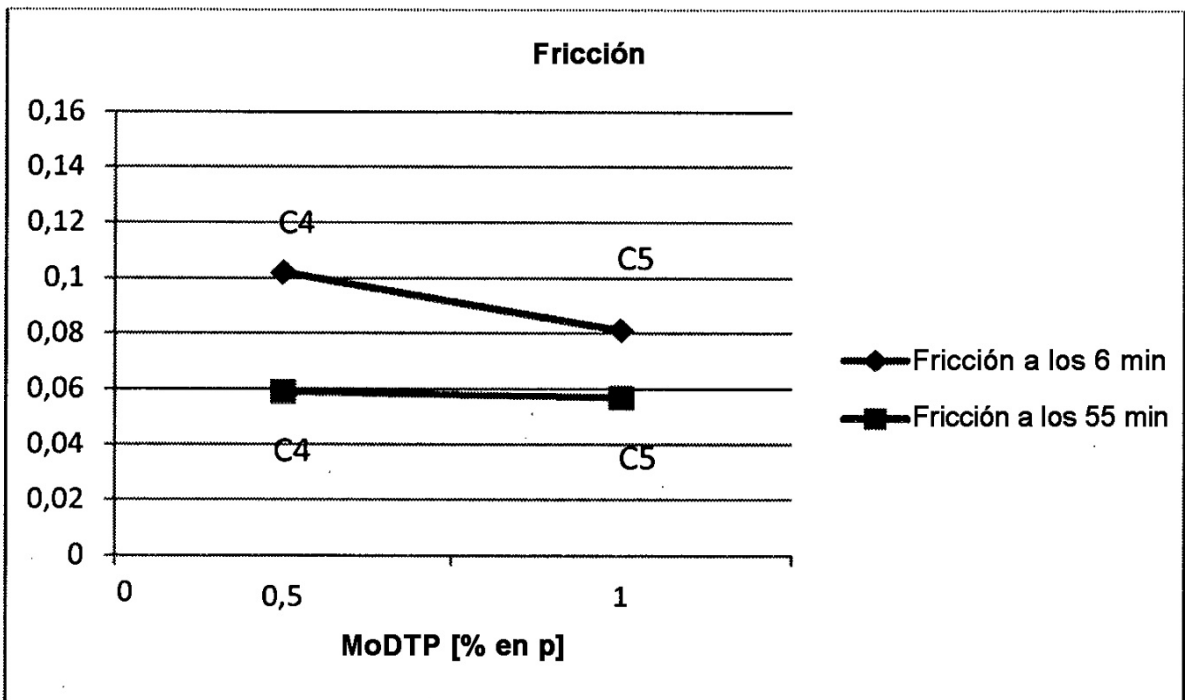


Fig 4a

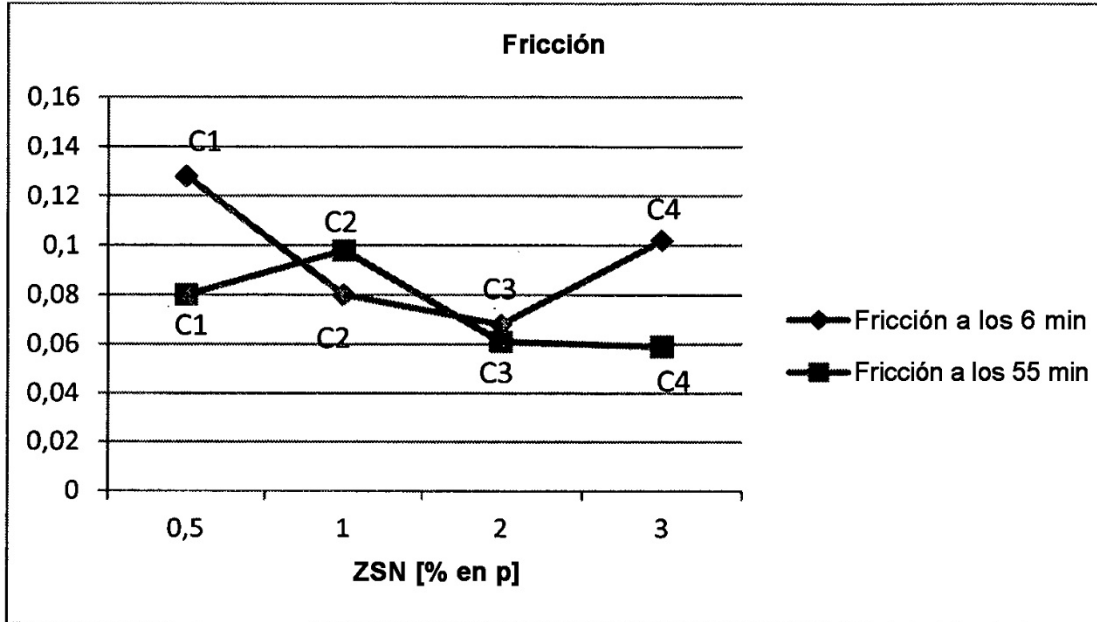


Fig 4b

