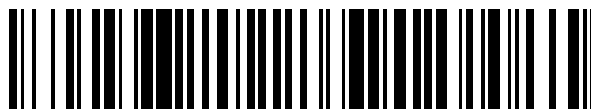


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 401**

51 Int. Cl.:

C10M 169/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2012** **PCT/EP2012/002172**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012** **WO12159738**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2012** **E 12727785 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016** **EP 2714872**

54 Título: **Aceite para altas temperaturas**

30 Prioridad:

26.05.2011 DE 102011102540

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

15.02.2017

73 Titular/es:

KLÜBER LUBRICATION MÜNCHEN SE & CO. KG
(100.0%)

Geisenhausenerstrasse 7
81379 München, DE

72 Inventor/es:

KILTHAU, THOMAS;
EGERSDÖRFER, KARL y
SCHMIDT-AMELUNXEN, MARTIN

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

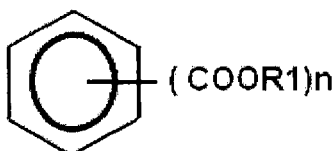
ES 2 601 401 T3

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).

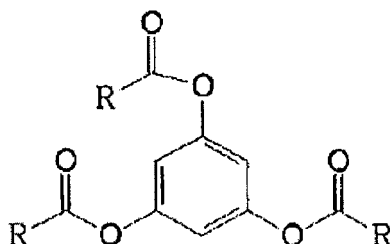
DESCRIPCIÓN

Aceite para altas temperaturas

- 5 **[0001]** La invención se refiere a nuevos aceites para altas temperaturas hechos a base de ésteres aromáticos, tales como ésteres de ácido trimelítico, ésteres de ácido piromelítico, ésteres de ácido trimesínico o una mezcla o derivados de floroglucina tales como éster de ácido trioctílico-floroglucina, éster de ácido tridecílico-floroglucina y éster de ácido tridodecílico-floroglucina y un poliisobutileno plenamente hidratado o hidratado o de una mezcla de los mismos.
- 10 **[0002]** Los aceites para altas temperaturas, que se usan en el sector de la lubricación de cadenas industriales, p. ej. en instalaciones de transporte, trenes de lacado, la industria textil, la industria de los aislantes, la industria del vidrio, etc. y de la lubricación de cintas en las instalaciones de prensado continuo de madera, constan habitualmente de un sistema de tres componentes.
- 15 **[0003]** Este sistema de tres componentes consta por regla general de un éster aromático, un hidrocarburo sintético y un polímero hecho a base de poliisobutileno. El hidrocarburo sintético se usa como solubilizador. A este sistema lubricante se le añaden además aditivos habituales del comercio. En estos sistemas es por cierto desventajoso el hecho de que debido al uso del hidrocarburo sintético se ve limitada la temperatura de trabajo del aceite, puesto que éste se evapora muy rápidamente a temperaturas $> 200^{\circ}\text{C}$.
- 20 **[0004]** Un sistema de tres componentes está por ejemplo descrito en la EP 1 154 011 B1. Aquí se prepara una composición de aceite lubricante que contiene un compuesto de éster aromático y como adicional aceite base un oligómero de α -olefina, así como un poliisobuteno.
- 25 **[0005]** En la DE 10 2006 043 747 A1 está indicado otro sistema de tres componentes. Este sistema consta de un éster trimelítico como aceite base sintético, un material básico de éster de poliol y un material básico de adhesivo que se selecciona de entre los miembros del grupo que consta de poliolefinas, poliisobutileno y polibuteno.
- 30 **[0006]** Como ya se ha expuesto anteriormente, la pérdida de rendimiento de una composición lubricante de tres componentes es alta debido a la evaporación del solubilizador. Debido a la evaporación se forma en la superficie de uso o en la zona de uso un sedimento o un residuo que consta de los restantes componentes del lubricante, debido a lo cual ya no puede garantizarse una completa lubricación. Este sedimento debe ser entonces desprendido de nuevo. Por regla general debe suspenderse el funcionamiento y debe desprenderse el residuo. Así pues hay necesidad de un aceite para altas temperaturas con el que se vea marcadamente reducida la evaporación de los distintos componentes del aceite y de esta manera no se pierda la acción lubricante a alta temperatura constante durante un largo espacio de tiempo.
- 35 **[0007]** Un aceite para altas temperaturas de este tipo es en particular necesario para la lubricación de cadenas y cintas de prensas para madera como las que hay por ejemplo en las prensas Conti^{MF} para la fabricación de suelos laminados.
- 40 **[0008]** La finalidad de la presente invención consiste en aportar un aceite para altas temperaturas con el que a una alta temperatura constante se logre una buena acción lubricante durante un largo espacio de tiempo, y que según la aplicación pueda prepararse en distintas viscosidades.
- 45 **[0009]** Esta finalidad es sorprendentemente alcanzada mediante la preparación de un aceite para altas temperaturas que como sistema de dos componentes consta de un éster aromático de fórmula general (I)



en donde R1 es un grupo alquilo lineal o ramificado con 6 a 16 átomos de carbono y n es 3 o 4 o un compuesto de fórmula general (II)



en donde R es un grupo alquilo lineal o ramificado con una longitud de cadena de 8 a 16 átomos de carbono y un poliisobutileno hidratado, un poliisobutileno plenamente hidratado o una mezcla de un poliisobutileno plenamente hidratado y un poliisobutileno hidratado. Preferiblemente se usa un poliisobutileno plenamente hidratado.

5 **[0010]** En general el aceite para altas temperaturas comprende de un 40 a un 91,9% en peso del éster aromático de fórmula general (I) o del compuesto de fórmula general (II) y de un 50 a un 5% en peso del poliisobutileno hidratado o plenamente hidratado o de una mezcla de poliisobutileno hidratado y plenamente hidratado.

10 **[0011]** Además el aceite para altas temperaturas puede comprender de un 0,1 a un 6% en peso, y en particular de un 2 a un 5% en peso de un agente antioxidante.

15 **[0012]** Además el aceite para altas temperaturas puede comprender de un 0 a un 4% en peso, y en particular de un 0,3 a un 3,5% en peso de un agente de protección contra el desgaste, de un 0,1 a un 1,0% en peso de un agente de protección contra la corrosión, y de un 0 a un 2% en peso, y en particular de un 0,1 a un 1,5% en peso de un líquido iónico.

20 **[0013]** El compuesto de éster según la fórmula (I) que está presente en el aceite para altas temperaturas se selecciona preferiblemente de entre los miembros del grupo que consta de ésteres del ácido trimelítico, del ácido piromelítico, del ácido trimesínico o de sus mezclas. El compuesto de fórmula general (II) es un derivado de la floroglucina (benzol-1,3,5-triol), y preferiblemente éster de ácido trioctílico-floroglucina, éster de ácido tridecílico-floroglucina y éster de ácido tridodecílico-floroglucina.

25 **[0014]** El agente antioxidante que está presente en el aceite para altas temperaturas y puede contener azufre y/o nitrógeno y/o fósforo en la molécula, es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de antioxidantes amínicos aromáticos, tales como fenil-alfa-naftilamina alquilada, dialquildifenilamina, fenoles estéricamente impedidos, tales como butilhidroxitoluol (BHT), antioxidantes fenólicos con grupos tioéter, fosfitos y dialquilditiofosfatos de Zn o de Mo o de W.

30 **[0015]** El agente protector contra el desgaste que está presente en el aceite para altas temperaturas es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de aditivos antidesgaste hechos a base de difenilcresilfosfato, fosfatos neutralizados con aminas, triarilfosfatos alquilados y no alquilados, triariltiofosfatos alquilados y no alquilados, dialquilditiofosfatos de cinc o de Mo o de W, carbamatos, tiocarbamatos, diotiocarbamatos de cinc o de Mo o de W, dimercapto-tiadiazol, sulfonatos de calcio y derivados de benzotriazol.

35 **[0016]** El agente de protección contra la corrosión que está presente en el aceite para altas temperaturas es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de aditivos hechos a base de sulfonatos de Ca "sobrecargados" con un TBN de 100 a 300 mg de KOH/g, fosfatos neutralizados con aminas, naftalinsulfonatos de Ca alquilados, derivados de oxazolina, derivados de imidazol, semiéster de ácido succínico y benzotriazoles N-alquilados.

40 **[0017]** En cuanto al líquido iónico (IL) usado en el aceite para altas temperaturas, se trata de las así llamadas sales fundidas, que por definición son líquidas a temperaturas de menos de 100°C. Muchos líquidos iónicos son también líquidos a temperatura ambiente o a temperaturas más bajas. Han resultado ser cationes adecuados para líquidos iónicos un catión amonio cuaternario, un catión fosfonio, un catión imidazolio, un catión piridinio, un catión pirazolio, un catión oxazolio, un catión pirrolidinio, un catión guanidinio, un catión morfolinio o un catión triazolio, que pueden ser combinados con un anión seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de $[PF_6]^-$, $[BF_4]^-$, $[CF_3CO_2]^-$, $[CF_3SO_3]^-$, $[(CF_3SO_2)_2N]^-$, $[R^4SO_2](R^5SO_2)N]^-$, $[(CF_3SO_2)(CF_3COO)N]^-$, $[R^4-SO_3]^-$, $[R^4-O-SO_3]^-$, $[R^4-COO]^-$, Cl^- , Br^- , $[NO_3]^-$, $[N(CN)_2]^-$, $[HSO_4]^-$ o $[R^4R^5PO_4]^-$, y los residuos R^4 y R^5 son seleccionados independientemente entre sí de entre los miembros del grupo que consta de hidrógeno; grupos alquilo alifáticos o alicíclicos saturados o insaturados lineales o ramificados con 1 a 20 átomos de carbono; grupos heteroarilo o grupos heteroaril- C_1 - C_6 -alquilo con 3 a 8 átomos de carbono en el residuo heteroarilo y al menos un heteroátomo seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de N, O y S, que puede estar sustituido con al menos un grupo seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de grupos alquilo de C_1 - C_6 y/o átomos de halógeno; grupos aril- aril- C_1 - C_6 -alquilo con 5 a 12 átomos de carbono en residuo arilo, que pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo de C_1 - C_6 , y restos alquilo parcial y totalmente fluorados. Son sin embargo también posibles otras combinaciones. Son también conocidos aniones del tipo $[PF_{(6-x)}R^7_x]^-$ y $[R^7-SO_3]^-$. Los R^7 representan aquí residuos parcial o totalmente fluorados tales como pentafluoroetilo o perfluorobutilo. Es asimismo térmicamente bastante estable el siguiente tipo de anión: $(FSO_2)_2N^-$.

55

60 **[0018]** Para desarrollar en aceites una acción positiva, los líquidos iónicos deberían por un lado presentar una solubilidad en los aceites, si bien no es indispensablemente necesaria una total miscibilidad. Los líquidos iónicos deberían ser térmicamente estables y no deberían promover la corrosión, por ejemplo no formando o bien formando tan sólo con mucho retardo productos de reacción en ausencia de agua. Han resultado ser particularmente ventajosos líquidos iónicos tales como tetraalquilamonio- y tetraalquifosfonio-bis(trifluorometilsulfonil)imidazoles tales como por ejemplo trihexil(tetradecil)fosfonio-bis(trifluorometilsulfonil)imida (HPDimida) y metiltrioctilamonio-bis(trifluorometilsulfonil)imida (Moimida). Son asimismo particularmente ventajosos

líquidos iónicos tales como tetraalquilamonio- y tetraalquilfosfonio-tris(perfluoroetil)trifluorofosfato tal como por ejemplo tetrabutilfosfonio-tris(perfluoroetil)trifluorofosfato (BuPPFET), y trihexil(tetradecil)-tris(perfluoroetil)trifluorofosfato (HDPPFET). Han resultado ser asimismo particularmente ventajosos los tris(perfluoroetil)trifluorofosfatos de pirrolidinio. Son además particularmente ventajosos los perfluorobutanosulfonatos de tetraalquilamonio y tetraalquilfosfonio, tales como perfluorobutanosulfonato de trihexil(tetradecil)fosfonio (HDPnonaflato).

[0019] Pueden también usarse cualesquiera mezclas de los líquidos iónicos.

[0020] El sistema de dos componentes según la invención presenta un claramente más alto rendimiento con respecto a la estabilidad térmica y a la formación de residuos o al comportamiento de los residuos. El enorme incremento de la estabilidad térmica queda de manifiesto en particular en forma de un claro mejoramiento del comportamiento lubricante. Pueden prolongarse los intervalos de relubricación y puede lograrse un ahorro de energía de hasta un 30% de ahorro de corriente.

[0021] Como ya se ha mencionado, se ve claramente reducida la formación de residuos. Gracias a ello se ve también reducida la formación de residuos de craqueo, y los residuos formados pueden ser muy fácilmente disueltos con aceite sin usar.

[0022] Las figuras adjuntas ilustran las ventajas del aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes.

La Figura 1 muestra los coeficientes de rozamiento en dependencia de la temperatura y con una carga de 250 N de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 1 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 1 para una viscosidad cinemática a 40°C de poco más o menos 260 mm²/seg.;

la Figura 2 muestra las pérdidas por evaporación de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 1 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 1 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de 270 mm²/seg.;

la Figura 3 muestra el incremento de la viscosidad dinámica aparente de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 1 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 1 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de poco más o menos 260 mm²/seg.;

la Figura 4 muestra los coeficientes de rozamiento en dependencia de la temperatura y con una carga de 250 N de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 2 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 2;

la Figura 5 muestra las pérdidas por evaporación de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 2 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 2 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de poco más o menos 100 mm²/seg.;

la Figura 6 muestra el incremento de la viscosidad dinámica aparente de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 2 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 2 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de poco más o menos 100 mm²/seg.;

la Figura 7 muestra los coeficientes de rozamiento en dependencia de la temperatura y con una carga de 250 N de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 3 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 3;

la Figura 8 muestra las pérdidas por evaporación de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 3 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 3 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de poco más o menos 680 mm²/seg.;

la Figura 9 muestra el incremento de la viscosidad dinámica aparente de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes del Ejemplo 3 en comparación con un aceite conocido hecho a base de tres componentes del Ejemplo Comparativo 3 para una viscosidad cinemática del aceite base a 40°C de poco más o menos 680 mm²/seg.;

la Figura 10 muestra las pérdidas por evaporación de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes con un líquido iónico del Ejemplo 4 en comparación con el Ejemplo Comparativo 4, el cual corresponde al Ejemplo 1 para una viscosidad cinemática del aceite base de poco más o menos 260 mm²/seg.;

la Figura 11 muestra el incremento de la viscosidad dinámica aparente de un aceite para altas temperaturas según la invención hecho a base de dos componentes con un líquido iónico del Ejemplo 4 en comparación con el Ejemplo Comparativo 4, el cual corresponde al Ejemplo 1 para una viscosidad cinemática del aceite base de poco más o menos 260 mm²/seg.; y

la Figura 12 muestra el montaje experimental para el banco de pruebas de cadenas de potencia.

[0023] Se aclara a continuación más detalladamente la invención a base de los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

[0024] Fabricación de un aceite para altas temperaturas de dos componentes según la invención

[0025] Composición del aceite para altas temperaturas:

un 63,4% en peso de éster aromático del ácido trimelítico
 un 30,0% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado
 un 3,5% en peso de agente de protección contra el desgaste
 un 3,0% en peso de agente antioxidante
 un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0026] Como éster aromático se pone en una caldera de agitación éster de ácido trimelítico. A 100°C se añade bajo agitación el poliisobutileno. A continuación se agita la mezcla durante 1 hora, para así obtener una mezcla homogénea. El agente de protección contra el desgaste y el agente antioxidante se añaden a la caldera a 60°C bajo agitación. Tras aproximadamente 1 hora el aceite acabado puede ser envasado en los barriles previstos.

Ejemplo Comparativo 1

[0027] Fabricación de un aceite para altas temperaturas de tres componentes conocido

[0028] Composición del aceite para altas temperaturas:

un 47,4% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
 un 16,0% en peso de poliisobutileno
 un 30,0% en peso de hidrocarburo sintético
 un 3,5% en peso de aceite de protección contra el desgaste
 un 3,0% en peso de agente antioxidante
 un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0029] Como éster aromático se pone en una caldera de agitación éster de ácido trimelítico junto con la poli- α -olefina como hidrocarburo sintético. A 100°C se añade bajo agitación el poliisobutileno. A continuación se agita la mezcla durante 1 hora, para así obtener una mezcla homogénea. Los agentes de protección contra el desgaste y los agentes antioxidantes se añaden a la caldera a 60°C bajo agitación. Tras aproximadamente 1 hora puede envasarse el aceite acabado en los barriles previstos.

[0030] A continuación se muestran las ventajas del aceite para altas temperaturas según la invención.

[0031] Están indicados en la Tabla 1 los datos básicos del aceite según el Ejemplo 1 y del Ejemplo Comparativo 1.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo Comparativo 1
Aspecto	transparente	transparente
Viscosidad cinemática a 40°C	271 mm ² /seg.	275 mm ² /seg.
Viscosidad cinemática a 100°C	24 mm ² /seg.	25 mm ² /seg.
Punto de inflamación	>250°C	>250°C
Punto de fluidez	-30°C	-30°C

1.1. Pruebas de resistencia térmica

[0032] Se realizaron pruebas encaminadas a determinar la evaporación y la viscosidad bajo sollicitación térmica de pesadas de 5 g en una cápsula de aluminio a 230°C. Para ello se compararon entre sí los aceites según el Ejemplo 1 y según el Ejemplo Comparativo 1.

Tabla 2

	Ejemplo 1	Ejemplo Comparativo 1
Pérdida por evaporación tras 24 h/230°C	16%	30%
Pérdida por evaporación tras 48 h/230°C	25%	49%
Pérdida por evaporación tras 72 h/230°C	35%	62%
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 24 h/230°C	970 mPas	1300 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 48 h/230°C	1400 mPas	4400 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 72 h/230°C	3200 mPas	41000 mPas

[0033] Los resultados arriba indicados ponen de manifiesto que mediante el uso de poliisobutileno plenamente hidratado en un aceite para altas temperaturas de dos componentes pueden reducirse claramente el aumento de la viscosidad y la pérdida por evaporación en comparación con el aceite de tres componentes conocido. Estos resultados están también representados gráficamente en las Figuras 2 y 3.

1.2. Comparación de los coeficientes de rozamiento

[0034] Para la determinación de los coeficientes de rozamiento se usaron los aceites fabricados en el Ejemplo 1 y en el Ejemplo Comparativo 1. Se realizó para ello una prueba de desgaste por fricción oscilante (SRV) según la norma DIN

51834, siendo las condiciones de ensayo las siguientes: bola/disco, carga de 250 N, de 50°C a 250°C, carrera de 1 mm, 50 Hz, 165 min. Los resultados están indicados en la Tabla 3.

Tabla 3

Prueba SRV con carga puntual de 250 N	Coefficiente de rozamiento Ejemplo 1	Coefficiente de rozamiento Ejemplo Comparativo 1
desde 50 hasta 120°C	0,104	0,109
hasta 140°C	0,105	0,109
hasta 160°C	0,102	0,118
hasta 180°C	0,096	0,128
hasta 200°C	0,090	0,138
hasta 210°C	0,087	0,145
hasta 220°C	0,087	0,151
hasta 230°C	0,091	0,159
hasta 240°C	0,102	0,166
hasta 250°C	0,110	0,169

[0035] Estos resultados, que también están representados en la Figura 1, demuestran la acción positiva del aceite para altas temperaturas hecho a base de dos componentes en el coeficiente de rozamiento en comparación con el sistema de tres componentes.

1.3. Comportamiento de los residuos tras la completa evaporación del aceite a 250°C

[0036] Se analizaron la formación de residuos y el comportamiento de los residuos con respecto a la solubilidad.

[0037] Se pusieron del aceite a probar sobre una chapa de acero previamente enderezada y limpiada con disolvente 5 g, y luego se procedió a su evaporación a 250°C en un armario de secado por recirculación de aire durante 72 h como mínimo. La chapa cuadrada se dobla en los cuatro lados, con lo cual se obtiene una forma de cubeta.

Tras el enfriamiento se documentan los resultados del nuevo pesaje. Es esencial para este ensayo la determinación de la solubilidad del residuo con aceite sin usar y la cantidad del residuo formado. Para ello se aplica una gota del aceite sin usar sobre el residuo y se frota suavemente mediante varilla de vidrio redondeada y movimientos circulares.

[0038] Los resultados ponen de manifiesto que el aceite para altas temperaturas según la invención con un 4,8% forma menos residuos que el aceite conocido, que presenta un residuo de un 6,0%. El residuo formado del aceite para altas temperaturas según la invención es muy soluble, lo cual significa que estos residuos son fáciles de disolver con aceite sin usar. Contrariamente a ello, el residuo del aceite conocido es bastante más difícil de disolver de nuevo con aceite sin usar.

1.4. Banco de pruebas de cadenas de potencia

[0039] La Figura 12 muestra el banco de pruebas de cadenas de potencia, que trabaja bajo las siguientes condiciones de ensayo:

Temperatura: 220°C,
Velocidad: 2 m/seg.,
Carga: 2600 N

[0040] El tiempo de funcionamiento tras el cual se ha producido un alargamiento de la cadena de un 0,1% es de 22 horas en Ejemplo 1 y de 17 horas en el Ejemplo Comparativo 1.

[0041] Antes de la prueba la cadena es sumergida en el aceite lubricante a probar. Tras la inmersión se cuelga la cadena, para que pueda escurrirse el lubricante sobrante. A continuación de ello se monta la cadena en el banco de pruebas de cadenas (véase la Figura 10) y se inicia el ensayo bajo las condiciones preestablecidas. Pueden variarse la temperatura, la velocidad y la carga.

El tiempo de funcionamiento está establecido con un alargamiento de la cadena de un 0,1%. El alargamiento de la cadena se produce debido al desgaste de los eslabones durante el ciclo de ensayo.

Ejemplo 2

[0042] Composición del aceite para altas temperaturas según la invención:

un 82% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
un 12,7% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado
un 0,3% en peso de agente de protección contra el desgaste
un 4,5% en peso de agente antioxidante
un 0,5% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0043] La fabricación se hace como se ha descrito en el Ejemplo 1.

Ejemplo Comparativo 2

- 5 [0044] Composición del aceite para altas temperaturas de tres componentes:
 un 55,7% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
 un 7% en peso de poliisobutileno
 un 33,20% en peso de hidrocarburo sintético
 un 0,30% en peso de agente de protección contra el desgaste
 10 un 3,7% en peso de agente antioxidante
 un 0,10% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0045] La fabricación se hace como se ha descrito en el Ejemplo Comparativo 1

- 15 [0046] Se muestran a continuación las ventajas del aceite para altas temperaturas según la invención.

[0047] Están indicados en la Tabla 4 los datos básicos del aceite según el Ejemplo 2 y del Ejemplo Comparativo 2.

Tabla 4

Viscosidad a 40°C 100 mm ² /seg.	Ejemplo 2	Ejemplo Comparativo
Aspecto	transparente	transparente
Viscosidad cinemática a 40°C	120,0 mm ² /seg.	107,0 mm ² /seg.
Viscosidad cinemática a 100°C	14 mm ² /seg.	13,5 mm ² /seg.
Punto de inflamación	>250°C	>250°C
Punto De fluidez	-20°C	-30°C

2.1. Pruebas de resistencia térmica

20

[0048] Se realizaron pruebas con respecto a la evaporación y a la viscosidad bajo sollicitación térmica de una pesada de 5 g en una cápsula de aluminio a 230°C. Para ello se compararon entre sí los aceites según el Ejemplo 2 y el Ejemplo Comparativo 2.

Tabla 5

	Ejemplo 2	Ejemplo Comparativo 2
Pérdida por evaporación tras 24 h/230°C	18%	36%
Pérdida por evaporación tras 48 h/230°C	37%	57%
Pérdida por evaporación tras 72 h/230°C	52%	71%
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 24 h/230°C	340 mPas	430 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 48 h/230°C	1250 mPas	200 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 72 h/230°C	4700 mPas	23000 mPas

- 25 [0049] Los resultados anteriormente indicados ponen de manifiesto que mediante el uso de poliisobutileno plenamente hidratado en un aceite para altas temperaturas de dos componentes pueden reducirse claramente el aumento de la viscosidad y de la pérdida por evaporación en comparación con el aceite de tres componentes conocido. Estos resultados están también representados gráficamente en las Figuras 5 y 6.

30 2.2. Comparación de los coeficientes de rozamiento

- [0050] Se usaron para la determinación de los coeficientes de rozamiento los aceites fabricados en el Ejemplo 2 y en el Ejemplo Comparativo 2. Para ello se realizó una prueba de desgaste por fricción oscilante (SRV) según la norma DIN 51834, siendo las condiciones de ensayo las siguientes: bola/disco, carga de 250 N, de 50°C a 250°C, carrera de 1 mm,
 35 50 Hz, 165 min. Los resultados están indicados en la Tabla 6.

Tabla 6

Prueba SRV con carga puntual de 250 N	Coefficiente de rozamiento Ejemplo 2	Coefficiente de rozamiento Ejemplo Comparativo 2
desde 50 hasta 120°C	0,097	0,105
hasta 140°C	0,093	0,112
hasta 160°C	0,122	0,129
hasta 180°C	0,133	0,136
hasta 200°C	0,138	0,143
hasta 210°C	0,139	0,157
hasta 220°C	0,136	0,175
hasta 230°C	0,138	0,186
hasta 240°C	0,136	0,196
hasta 250°C	0,136	0,205

[0051] Estos resultados, que también están representados en la Figura 4, demuestran la acción positiva del aceite para altas temperaturas hecho a base de dos componentes en el coeficiente de rozamiento en comparación con el sistema de tres componentes.

2.3. Comportamiento de los residuos tras la completa evaporación del aceite a 250°C

[0052] Se analizaron la formación de residuos y el comportamiento de los residuos con respecto a la solubilidad. El procedimiento está descrito en el Ejemplo 1.

[0053] Tanto el aceite para altas temperaturas según la invención como el aceite conocido presentaron un residuo de un 3,0%, y el residuo formado del aceite para altas temperaturas según la invención era muy susceptible de ser disuelto, lo cual significa que estos residuos son fáciles de disolver con aceite sin usar. Contrariamente a ello, el residuo del aceite conocido es bastante más difícil de disolver de nuevo con aceite sin usar.

2.4. Banco de pruebas de cadenas de potencia

[0054] El ensayo en el banco de pruebas de cadenas de potencia se realizó a 220°C, a una velocidad de 2,0 m/seg. y con una carga de 2600 N. El tiempo de funcionamiento tras el cual se ha producido un alargamiento de la cadena de un 0,1% es para el Ejemplo 2 de 19 h, y el del Ejemplo Comparativo 2 es de 17 h. La prueba se realizó como se ha descrito en el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

[0055] Composición del aceite para altas temperaturas según la invención:

- un 45,4% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
- un 48,00% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado
- un 2,5% en peso de agente de protección contra el desgaste
- un 3,0% en peso de agente antioxidante
- un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0056] La fabricación se hizo como se ha descrito en el Ejemplo 1.

Ejemplo Comparativo 3

[0057] Composición del aceite para altas temperaturas de tres componentes:

- un 47,0% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
- un 17,4% en peso de poliisobutileno
- un 29,0% en peso de hidrocarburo sintético
- un 3,5% en peso de agente de protección contra el desgaste
- un 3,0% en peso de agente antioxidante
- un 0,10% en peso de agente de protección contra la corrosión

[0058] La fabricación se hizo como se ha descrito en el Ejemplo Comparativo 1.

[0059] A continuación se indican las ventajas del aceite para altas temperaturas según la invención.

[0060] Están indicados en la Tabla 7 los datos básicos del aceite según el Ejemplo 3 y del Ejemplo Comparativo 3.

Tabla 7

Viscosidad a 40°C 680 mm ² /seg.	Ejemplo 3	Ejemplo Comparativo 3
Aspecto	transparente	transparente
Viscosidad cinemática a 40°C	690 mm ² /seg.	690 mm ² /seg.
Viscosidad cinemática a 100°C	24 mm ² /seg.	47 mm ² /seg.
Punto de inflamación	>250°C	>250°C
Punto de fluidez	-30°C	-30°C

3.1. Pruebas de resistencia térmica

- 5 **[0061]** Se realizaron en una cápsula de aluminio a 230°C pruebas para determinar la evaporación y la viscosidad bajo sollicitación térmica de una pesada de 5 g. Para ello se compararon entre sí los aceites según el Ejemplo 3 y el Ejemplo Comparativo 3.

Tabla 8

	Ejemplo 3	Ejemplo Comparativo 3
Pérdida por evaporación tras 24 h/230°C	18%	20%
Pérdida por evaporación tras 48 h/230°C	28%	38%
Pérdida por evaporación tras 72 h/230°C	37%	53%
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 24 h/230°C	3400 mPas	2800 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 48 h/230°C	6000 mPas	13250 mPas
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 72 h/230°C	12700 mPas	47000 mPas

- 10 **[0062]** Los resultados anteriormente indicados demuestran que mediante el uso de poliisobutileno plenamente hidratado en un aceite para altas temperaturas de dos componentes pueden reducirse el aumento de la viscosidad y el aumento de la pérdida por evaporación en comparación con el aceite de tres componentes conocido. Estos resultados están también representados gráficamente en las Figuras 8 y 9.

3.2. Comparación de los coeficientes de rozamiento

- 15 **[0063]** Se usaron para la determinación de los coeficientes de rozamiento los aceites fabricados en el Ejemplo 3 y en el Ejemplo Comparativo 3. Para ello se realizó una prueba de desgaste por fricción oscilante (SRV) según la norma DIN 51834, siendo las condiciones de ensayo las siguientes: bola/disco, carga de 250 N, de 50°C a 250°C, carrera de 1 mm, 50 Hz, 165 min. Los resultados están indicados en la Tabla 9.

Tabla 9

Prueba SRV con carga puntual de 250 N	Coefficiente de rozamiento Ejemplo 3	Coefficiente de rozamiento Ejemplo Comparativo 3
desde 50 hasta 120°C	0,119	0,118
hasta 140°C	0,116	0,115
hasta 160°C	0,119	0,114
hasta 180°C	0,115	0,110
hasta 200°C	0,105	0,108
hasta 210°C	0,098	0,105
hasta 220°C	0,096	0,102
hasta 230°C	0,099	0,102
hasta 240°C	0,112	0,089
hasta 250°C	0,126	0,086

- 20 **[0064]** Estos resultados, que también están representados en la Figura 7, demuestran la acción positiva del aceite para altas temperaturas hecho a base de dos componentes en el coeficiente de rozamiento en comparación con el sistema de tres componentes.

3.3. Comportamiento de los residuos tras la completa evaporación del aceite a 250°C

- 25 **[0065]** Se analizaron la formación de residuos y el comportamiento de los residuos con respecto a la solubilidad. El ensayo fue realizado como se describe en el Ejemplo 1.

- 30 **[0066]** Los resultados demuestran que el aceite para altas temperaturas según la invención con un 4,8% forma menos residuos que el aceite conocido, que presenta un residuo de un 11,8%. El residuo formado del aceite para altas temperaturas según la invención es muy soluble, lo cual significa que estos residuos son fáciles de disolver con aceite sin usar. Contrariamente a ello, el residuo del aceite conocido es bastante más difícil de disolver de nuevo con aceite no usado.

- 35 3.4. Banco de pruebas de cadenas de potencia

5 **[0067]** El ensayo en el banco de pruebas de cadenas de potencia fue realizado a 220°C, a una velocidad de 2,0 m/seg. y con una carga de 2600 N. El tiempo de funcionamiento tras el cual se ha producido un alargamiento de la cadena de un 0,1% fue para el Ejemplo 3 de 17 h y para el Ejemplo Comparativo 3 de 15 h. La prueba fue realizada como se ha descrito en el Ejemplo 1.

Ejemplo 4

10 **[0068]** Composición del aceite para altas temperaturas según la invención:
 un 62,90% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
 un 30,00% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado
 un 3,5% en peso de agente de protección contra el desgaste
 un 3,0% en peso de agente antioxidante
 un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión
 15 un 0,50% en peso de líquido iónico

[0069] La fabricación se hizo como se ha descrito en el Ejemplo 1. Como líquido iónico se usó HDP Imida (= trihexil(tetradeci-fosfonio bis (trifluorometil-sulfonil)imida).

20 Ejemplo Comparativo 4 (corresponde al Ejemplo 1)

[0070] Composición del aceite para altas temperaturas según la invención
 un 63,40% en peso de éster aromático de ácido trimelítico
 un 30,00% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado
 25 un 3,5% en peso de agente de protección contra el desgaste
 un 3,0% en peso de agente antioxidante
 un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión

30 **[0071]** La fabricación se hizo como se ha descrito en el Ejemplo 1.

[0072] Están indicados en la Tabla 10 los datos básicos del aceite según el Ejemplo 4 y del Ejemplo Comparativo 4.

Tabla 10

Viscosidad a 40°C 200 mm ² /seg.	Ejemplo 4	Ejemplo Comparativo 4 (corresponde al Ej. 1)
Aspecto	transparente	transparente
Viscosidad cinemática a 40°C	270,0 mm ² /seg.	271,0 mm ² /seg.
Viscosidad cinemática a 100°C	24 mm ² /seg.	25 mm ² /seg.
Punto de inflamación	>250°C	>250°C
Punto de fluidez	-30°C	-30°C

4.1. Pruebas de resistencia térmica

35 **[0073]** Se realizaron pruebas para la determinación de la evaporación y de la viscosidad bajo sollicitación térmica de una pesada de 5 g en una cápsula de aluminio cerrada a 250°C. La pérdida por evaporación tras 72 h/250°C fue de un 19%. El aumento de la viscosidad dinámica aparente en mPas tras 72 h/250°C fue de 2300 mPas.

Tabla 11

	Ejemplo 4	Ejemplo Comparativo 4, que corresponde al Ejemplo 1
Pérdida por evaporación tras 72 h/250°C	19%	46%
Aumento de la viscosidad dinámica aparente tras 72 h/230°C	2300 mPas	27000 mPas

40 **[0074]** Los resultados arriba indicados demuestran que mediante el uso de HDP-imida puede ser de nuevo significativamente mejorada la estabilidad térmica de un sistema de dos componentes. Estos resultados están también representados gráficamente en las Figuras 10 y 11.

Ejemplo 5

45 **[0075]** Composición del aceite para altas temperaturas según la invención
 un 63,5% de éster de ácido tridecílico-floroglucina
 un 30,0% de poliisobutileno plenamente hidratado
 un 3,5% de agente de protección contra el desgaste
 un 3,0% de agente antioxidante
 50 un 0,1% de agente de protección contra la corrosión

[0076] La fabricación se hizo como se ha descrito en el Ejemplo 1.

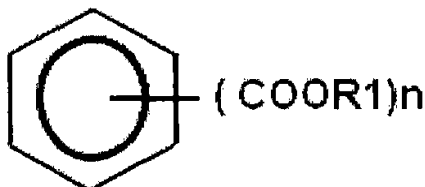
[0077] También con el aceite para altas temperaturas hecho a base de un derivado de la floroglucina pudieron ser obtenidos los resultados anteriormente descritos en detalle.

5 **[0078]** Los resultados de ensayo anteriormente indicados demuestran que mediante el aceite para altas temperaturas según la invención fueron obtenidos en todas las pruebas realizadas valores claramente mejores que con los aceites para altas temperaturas conocidos.

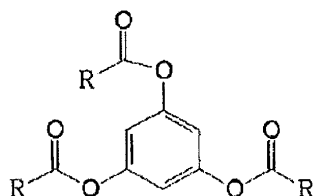
10 **[0079]** Resumiendo puede constatarse que el sistema de dos componentes según la invención presenta un claramente más alto rendimiento con respecto a la estabilidad térmica y la formación de residuos y al comportamiento de los residuos. El enorme incremento de la estabilidad térmica se pone en particular de manifiesto en un claro aumento del comportamiento lubricante. Pudieron prolongarse los intervalos de relubricación y pudo lograrse un ahorro de energía de hasta un 30% de ahorro de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Aceite para altas temperaturas para la lubricación de cadenas, poleas para cadenas y cintas de prensas continuas, que comprende de un 40 a un 91,9% en peso de un éster aromático de fórmula general (I)



en donde R1 es un grupo alquilo lineal o ramificado con 6 a 16 átomos de carbono y n es un entero de 3 a 4, o bien de un 40 a un 91,9% en peso de un compuesto de fórmula general (2)



en donde R es un grupo alquilo lineal o ramificado con una longitud de cadena de 8 a 16 átomos de carbono y de un 5 a un 50% en peso de un poliisobutileno hidratado, de un poliisobutileno plenamente hidratado o de una mezcla hecha a base de un poliisobutileno plenamente hidratado y un poliisobutileno hidratado.

2. Aceite para altas temperaturas según la reivindicación 1, que comprende además de un 0,1 a un 6% en peso de un agente antioxidante.
3. Aceite para altas temperaturas según la reivindicación 1 o 2, que comprende además de un 1 a un 4% en peso de un agente de protección contra el desgaste.
4. Aceite para altas temperaturas según las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además de un 0,1 a un 0,5% en peso de un agente de protección contra la corrosión.
5. Aceite para altas temperaturas según la reivindicación 1, que comprende un 62,90% en peso de éster aromático de ácido trimelítico, un 30,00% en peso de poliisobutileno plenamente hidratado, un 3,5% en peso de agente de protección contra el desgaste, un 3,0% en peso de agente antioxidante, un 0,1% en peso de agente de protección contra la corrosión, y un 0,50% en peso de un líquido iónico.
6. Aceite para altas temperaturas según una de las anteriores reivindicaciones 1 a 4, en donde el compuesto de éster de fórmula general (I) es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de ésteres del ácido trimelítico, del ácido piromelítico o del ácido trimesínico o de una mezcla de los mismos.
7. Aceite para altas temperaturas según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el compuesto de fórmula general (II) es un derivado de floroglucina (benzol-1,3,5-triol).
8. Aceite para altas temperaturas según la reivindicación 7, en el que el derivado de la floroglucina es éster de ácido trioctílico-floroglucina, éster de ácido tridecílico-floroglucina o éster de ácido tridodecílico-floroglucina.
9. Aceite para altas temperaturas según una de las anteriores reivindicaciones 1 a 8, en donde el agente antioxidante lleva azufre y/o nitrógeno y/o fósforo en la molécula y es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de antioxidantes amínicos aromáticos tales como fenil-alfa-naftilamina alquilada, dialquildifenilamina, fenoles estéricamente impedidos, tales como butilhidroxitoluol (BHT), antioxidantes fenólicos con grupos tioéter, fosfitos y dialquilditiofosfatos de Zn o de Mo o de W.
10. Aceite para altas temperaturas según una de las anteriores reivindicaciones 1 a 9, en donde el agente de protección contra el desgaste es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de aditivos

antidesgaste hechos a base de difenilcresilfosfato, fosfatos neutralizados con aminas, triarilfosfatos alquilados y no alquilados, triariltiofosfatos alquilados y no alquilados, dialquilditiofosfatos de cinc o de Mo o de W, carbamatos, tiocarbamatos, diotiocarbamatos de cinc o de Mo o de W, dimercapto-tiadiazol, sulfonatos de calcio y derivados de benzotriazol.

- 5 11. Aceite para altas temperaturas según una de las anteriores reivindicaciones 1 a 10, en donde el agente de protección contra la corrosión es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de aditivos hechos a base de sulfonatos de Ca sobrepasados, fosfatos neutralizados con aminas, naftalinsulfonatos de Ca alquilados, derivados de oxazolina, derivados de imidazol, semiéster de ácido succínico y benzotriazoles N-alquilados.
- 10 12. Aceite para altas temperaturas según la reivindicación 5, en donde el líquido iónico es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de bis(trifluorometil-sulfonil)imidaz de tetraalquilamonio y de tetraalquilfosfonio tales como por ejemplo trihexil(tetradecil)fosfonio-bis(trifluorometilsulfonil)imida (HPDimida) y metiltrioctilamonio-bis(trifluorometilsulfonil)imida (Moimida), así como tris(perfluoroetil)trifluorofosfato de tetraalquilamonio y tetraalquilfosfonio, y en particular tetrabutilfosfonio-tris(perfluoroetil)trifluorofosfato (BuPPFET), trihexil(tetradecil)-fosfonio-tris(perfluoroetil)trifluorofosfato (HDPPFET), tris(perfluoroetil)trifluorofosfatos de pirrolidinio, tetraalquilamonio, perfluorobutanossulfonato de tetraalquilfosfonio y perfluorobutanossulfonato de trihexil(tetradecil)fosfonio (HDPnonaflato).
- 15 13. Uso del aceite para altas temperaturas según una de las reivindicaciones 1 a 12 en el campo de la lubricación de cadenas industriales en instalaciones de transporte, en líneas de lacado, en la industria textil, en la industria de los aislantes y en la industria del vidrio, y en la lubricación de cintas en instalaciones de prensado continuo de madera.
- 20

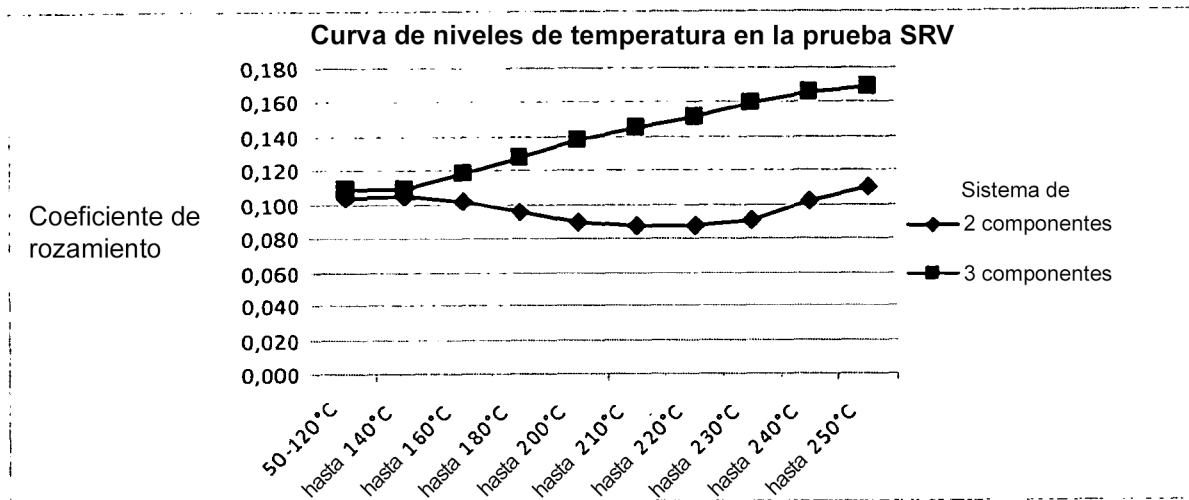


Figura 1

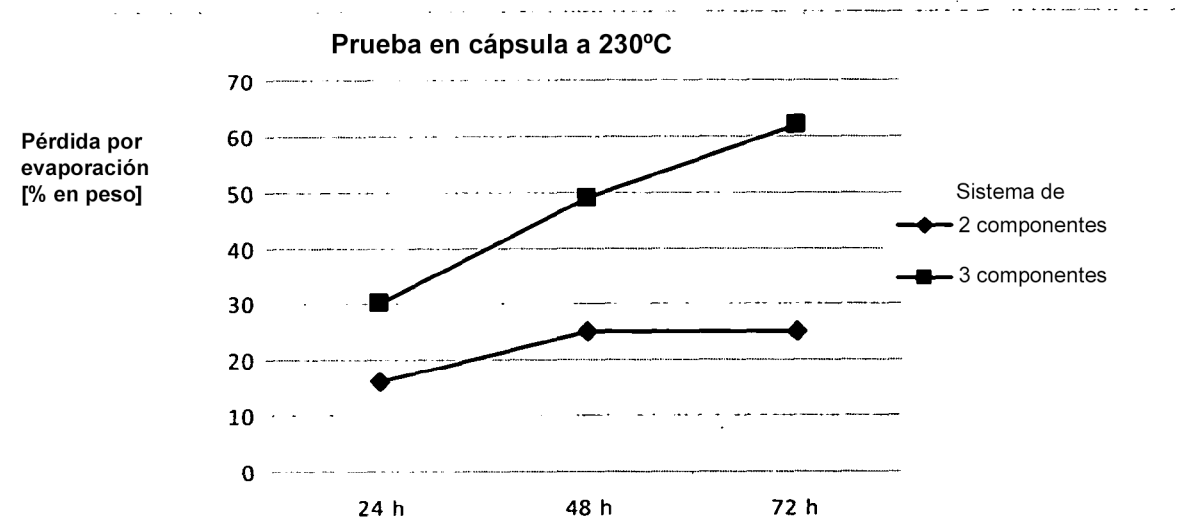


Figura 2

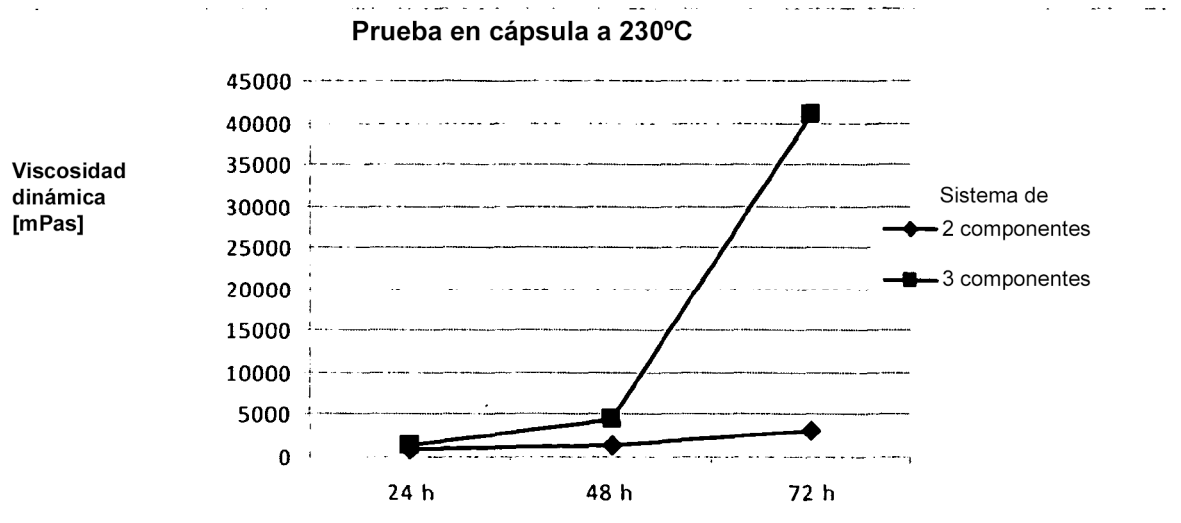


Figura 3

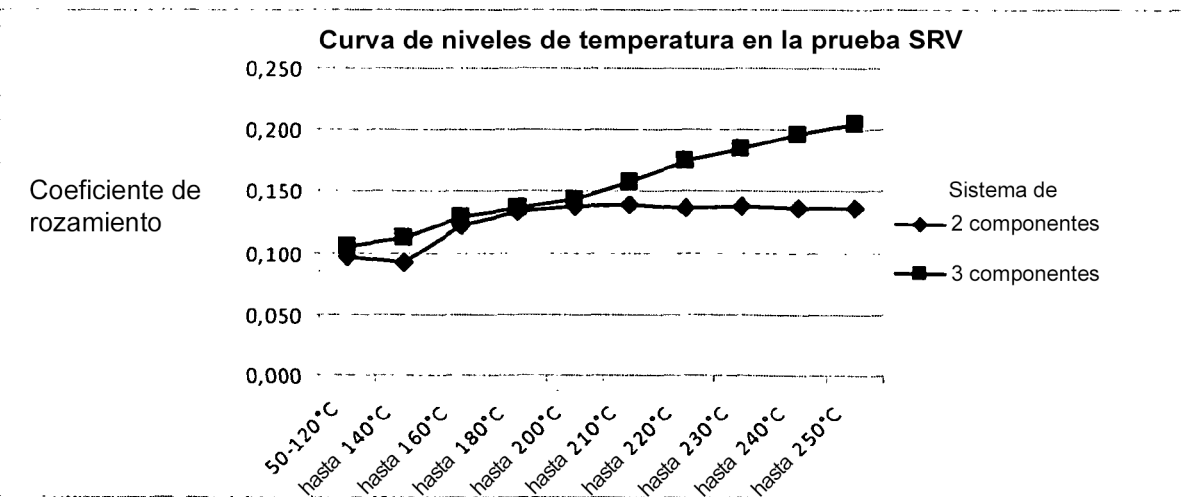


Figura 4

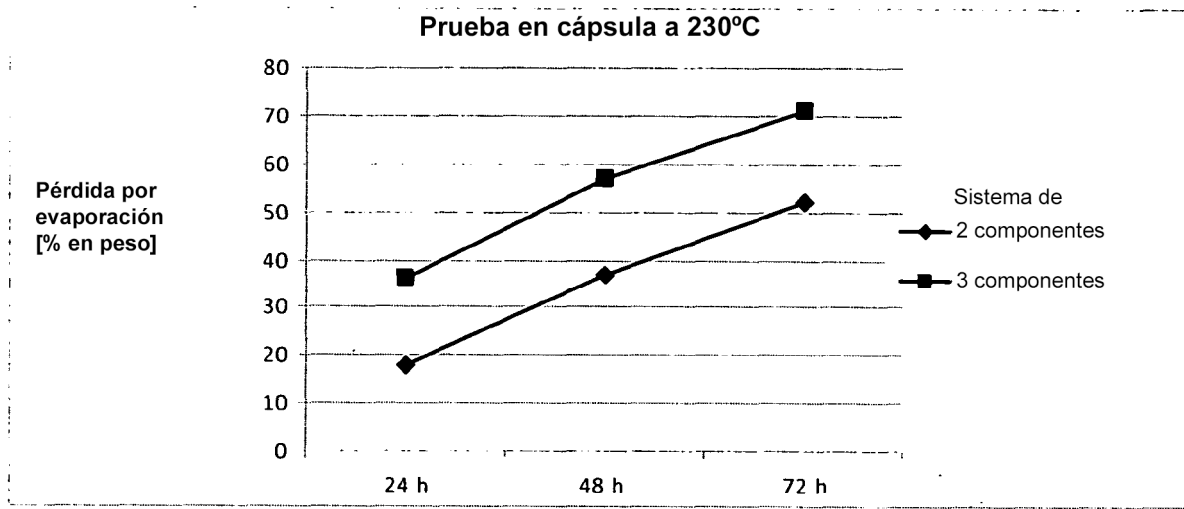


Figura 5

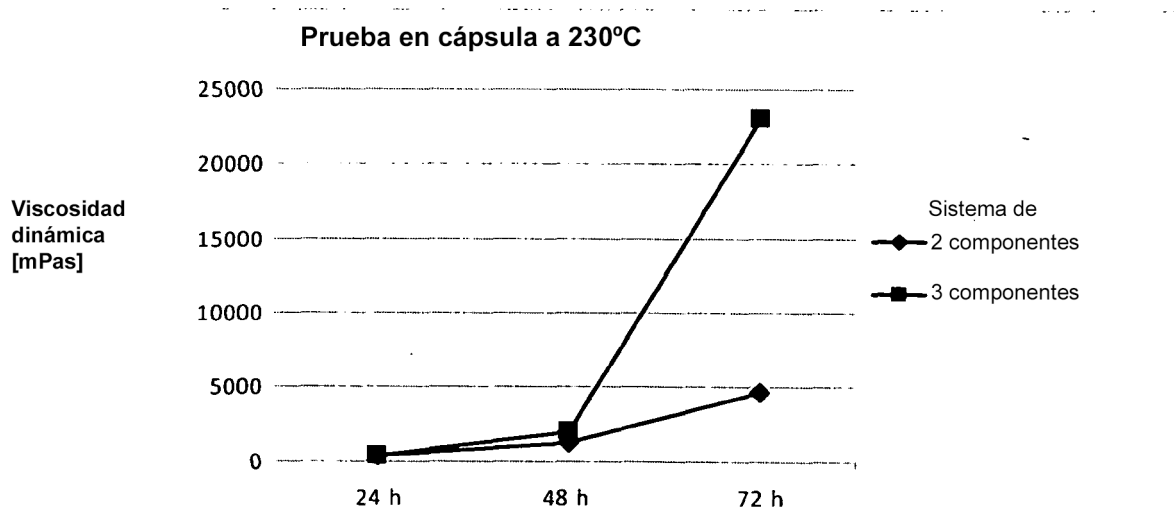


Figura 6

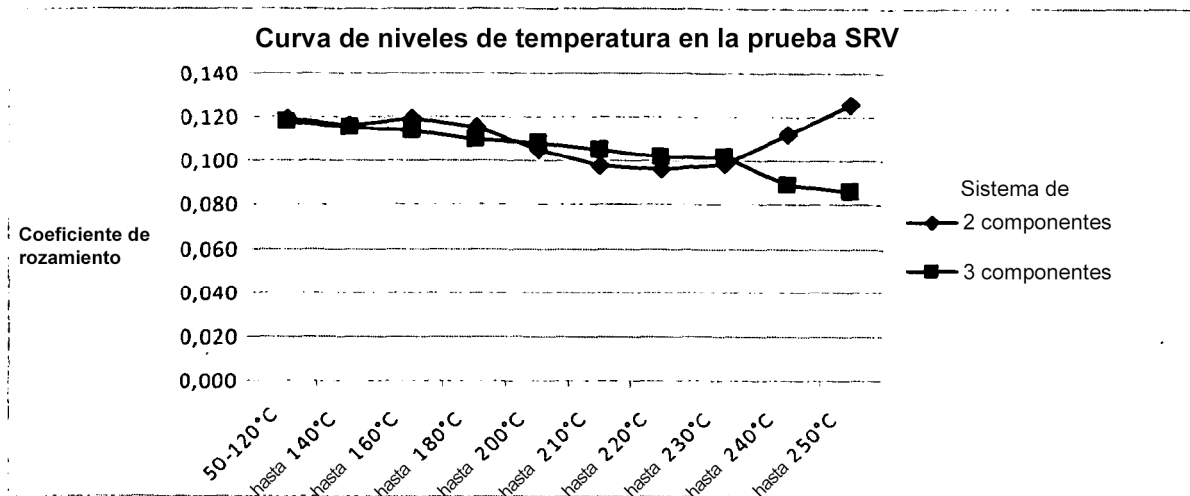


Figura 7

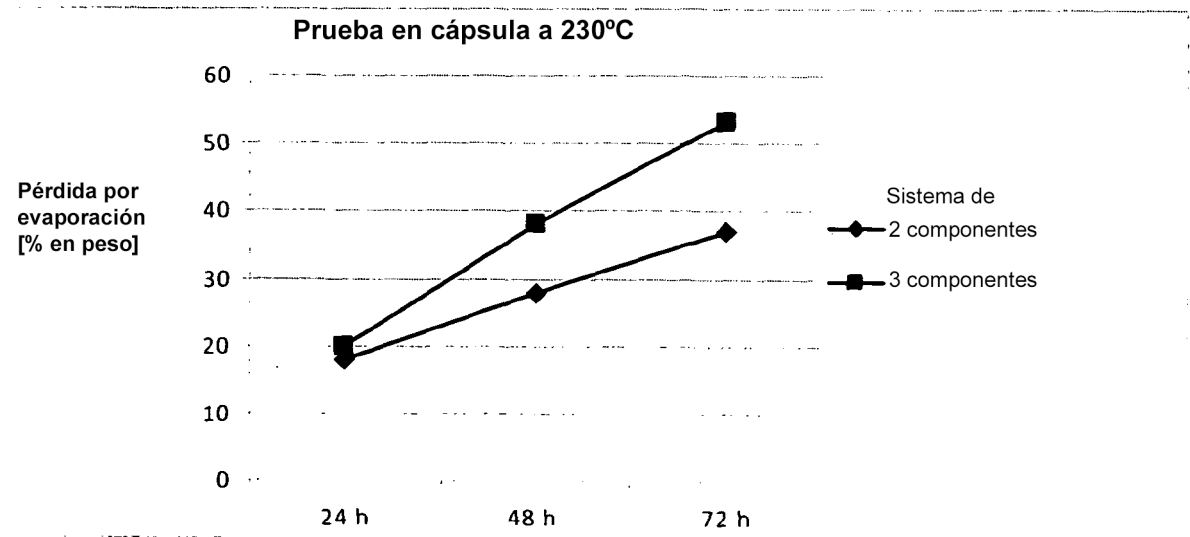


Figura 8

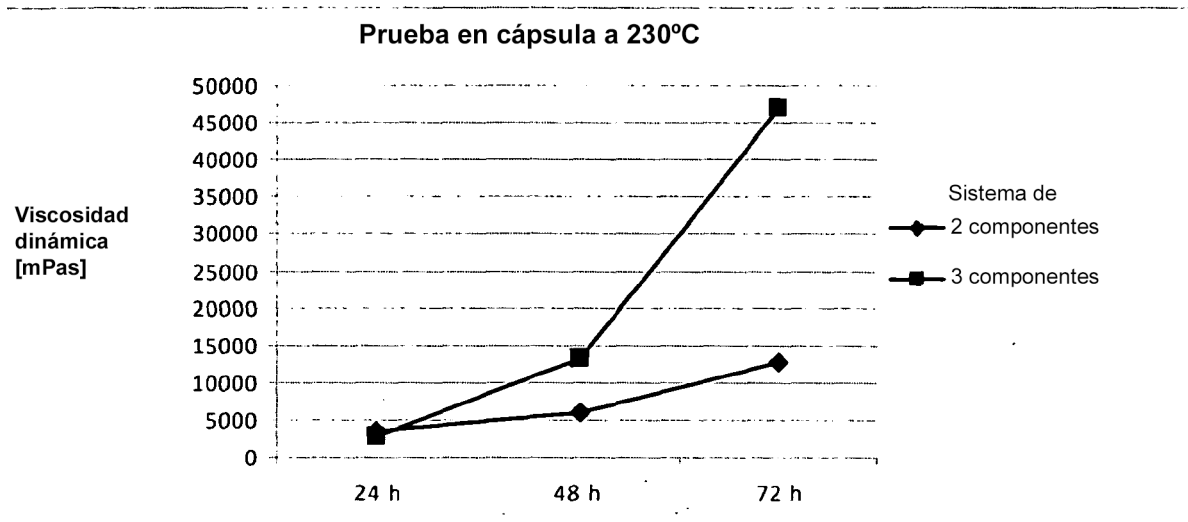


Figura 9

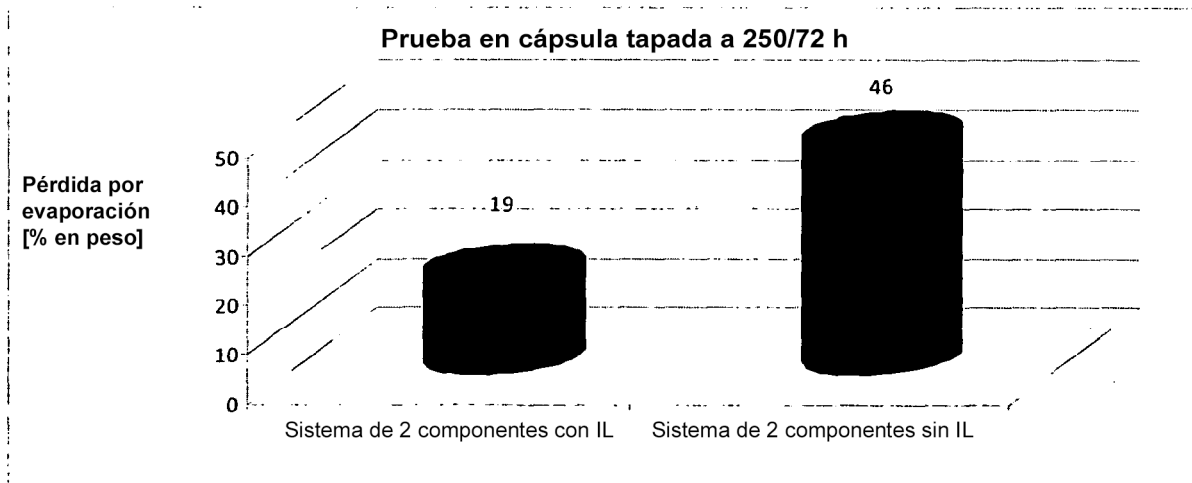


Figura 10

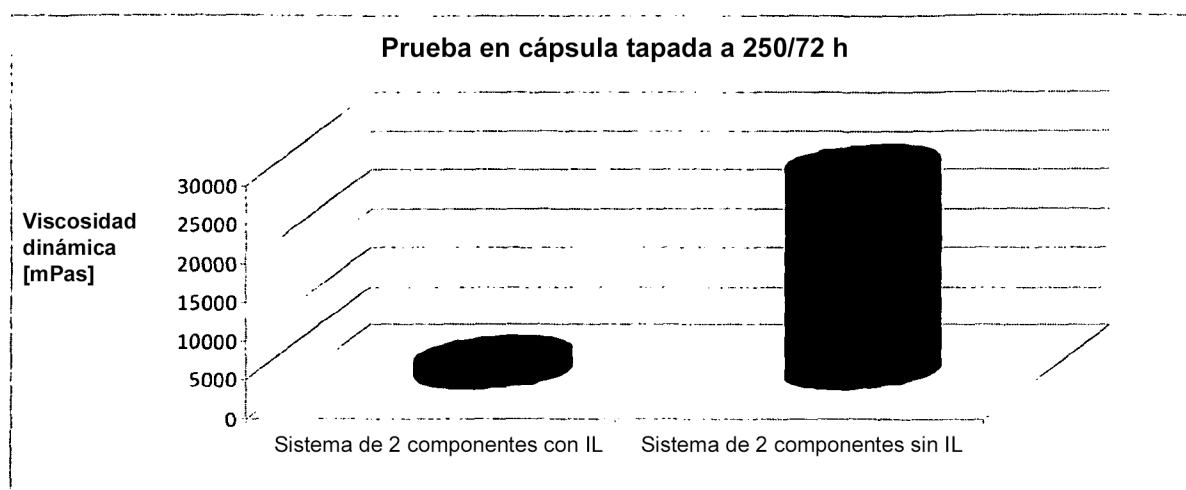
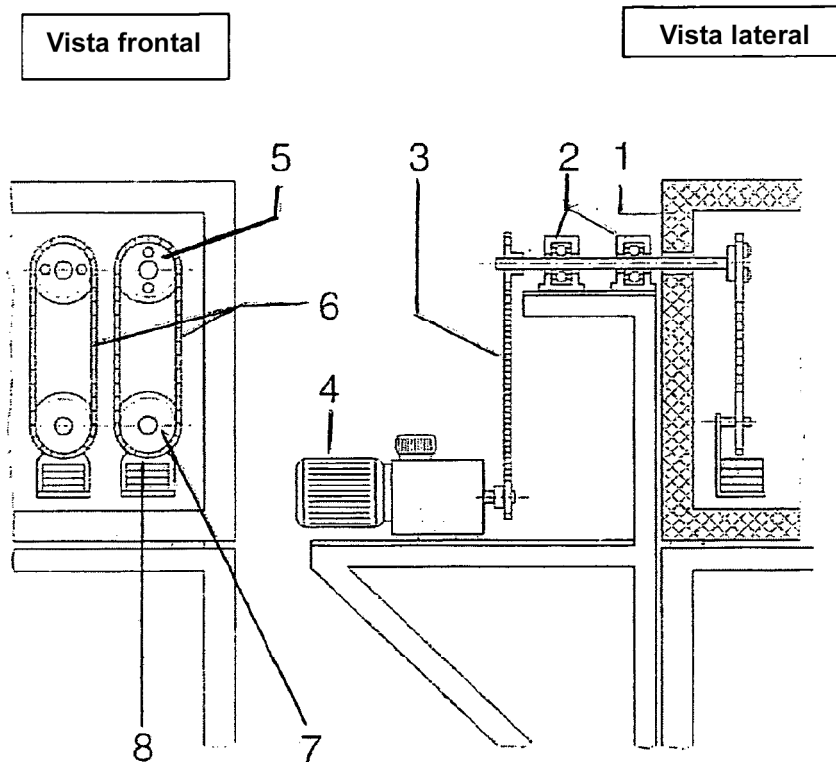


Figura 11



1. Horno
2. Cojinetes del dispositivo de accionamiento
3. Cadena de accionamiento
4. Dispositivo de accionamiento para el control de la velocidad
5. Rueda dentada superior para cadena
6. Cadena de ensayo con lubricante
7. Rueda dentada inferior para cadena
8. Pesos para el control de la carga de aplicación

Condiciones de ensayo:

Temperatura:	desde 200°C hasta 220°C
Velocidad:	desde 0,5 hasta 4,8 m/min.
Carga:	hasta 2600 N

Figura 12