(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 659 228**

(51) Int. Cl.:

C08K 3/04	(2006.01)
C08K 5/41	(2006.01)
C08K 7/02	(2006.01)
C08L 7/00	(2006.01)
C08L 9/00	(2006.01)
C08L 21/00	(2006.01)
F16D 3/62	(2006.01)
F16D 3/78	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2013** **PCT/IB2013/061020**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014** **WO14097136**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 13824399 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 2935428**

(54) Título: **Composición para un acoplamiento flexible de tipo disco y acoplamiento que incluye dicha composición**

(30) Prioridad:

19.12.2012 IT VR20120245

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2018

(73) Titular/es:

TUMEDEI S.P.A. (100.0%)
Via Bolzano 12
38061 Ala (TN), IT

(72) Inventor/es:

AUER, MARTIN;
MARIN, OLIVIER;
ASQUITH, RON y
SPROD, JOHN

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 228 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 para un acoplamiento flexible de tipo disco y acoplamiento que incluye dicha composición

La presente invención se refiere a una composición para un acoplamiento flexible de tipo disco diseñado para conectar un eje de transmisión y un eje receptor, extremo a extremo. Un acoplamiento según la presente invención es particularmente útil en el sector automovilístico.

En la técnica se conocen acoplamientos flexibles de tipo disco. Cada uno de los dos ejes a conectar mediante un acoplamiento de tipo disco está dotado de un buje, denominado asimismo araña, que tiene tres extensiones ajustadas a 120º entre sí. El disco tiene seis orificios pasantes o cojinetes para empernar a la misma separación angular entre sí. Las extensiones de araña en cada eje son empernadas al disco, pero en posiciones angulares diferentes a las del otro eje. En uso se produce una "elasticidad" o "flexibilidad" cuando se transmite potencia de un eje a otro. Éste es el caso en particular con los vehículos de tracción trasera (RWD, rear wheel drive), donde el eje propulsor ("propshaft") y la caja de engranajes y/o los diferenciales se tienen que conectar por medio de acoplamientos. Cada cojinete está conectado a los adyacentes por medio de caucho y cáñamo o hilos unidos conjuntamente, estando los hilos enrollados alrededor de cada par de cojinetes adyacentes y soterrados o incorporados en el caucho.

Un acoplamiento flexible constituye un elemento intermedio elástico que, además de absorber impactos o choques debidos a irregularidades en el movimiento del eje de transmisión, permite pequeñas cantidades de movimiento paralelo y/o angular de un eje con respecto al otro. Por supuesto, la composición de caucho juega una función sustancial en la medida en que están involucradas la eficiencia, la producción de ruido, vibración y dureza (NVH, noise, vibration and harshness) y la transmisión fiable/duradera del par motor, incluso a temperaturas relativamente altas, es decir, hasta 120 °C. El documento US2011/086735 da a conocer una correa de transmisión con fricción fabricada de caucho, negro de carbón y fibras cortas de aramida.

El objetivo principal de la presente invención es dar a conocer una nueva composición particularmente adecuada para acoplamientos flexibles de tipo disco, que garantiza ruido, vibración y dureza reducidos y resiste temperaturas de trabajo relativamente elevadas.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer una composición con una mayor resistencia al calor y propiedades deseadas de fatiga a la flexión cuando se utiliza en un acoplamiento flexible de caucho.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer una composición que sea fácil de obtener y de coste reducido.

Otro objetivo de la presente invención es dar a conocer un nuevo acoplamiento de tipo disco flexible para conectar un eje propulsor o un eje de transmisión y una caja de engranajes y/o un diferencial, en particular en vehículos de tracción trasera.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer una composición, que comprende:

- por lo menos un componente de caucho;
- de 49 a 51 partes de negro de carbón por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho;
- de 1 a 6 partes de fibras cortas de para-aramida modificadas por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho; y
- de 1 a 6 partes de hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho.

Ventajosamente, la composición comprende:

- por lo menos un componente de caucho;
- 50 partes de negro de carbón por cien de dicho por lo menos un componente de caucho;
- 3 partes de fibras cortas de para-aramida modificadas por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho; y
- 3 partes de hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho.

Más ventajosamente, el componente de caucho se selecciona del grupo que incluye poliisopreno, caucho natural o sus mezclas.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento de obtención de la composición mencionada anteriormente, que comprende las etapas siguientes:

- mezclar un componente de caucho, negro de carbón y fibras cortas de para-aramida modificadas; y

- mezclar a continuación la mezcla obtenida de este modo, con hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato.

Según otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un acoplamiento de tipo disco flexible, que comprende un cuerpo del disco que tiene una serie de cojinetes, que están separados angularmente entre sí a lo largo de una circunferencia, estando cada par de cojinetes adyacentes conectados mediante hilos enrollados a su alrededor, estando los cojinetes y los hilos incorporados en una matriz de composición acorde con la presente invención.

Otros aspectos y ventajas de la presente invención quedarán más claros a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones específicas de una composición y un acoplamiento, estando la descripción realizada haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista esquemática, en perspectiva, de un acoplamiento de tipo disco flexible según la presente invención;

- la figura 2 es una vista en sección transversal diametral del acoplamiento de la figura 1;

- las figuras 3 a 5 muestran un respectivo gráfico relacionado con resultados de ensayos sobre un acoplamiento de tipo disco flexible según la presente invención;

- la figura 6 muestra un gráfico que compara un ensayo de ciclo de vida de un acoplamiento de tipo disco flexible según la presente invención, con los de acoplamientos de la técnica anterior;

- las figuras 7 a 11 muestran un respectivo gráfico en el que se comparan las propiedades de una composición según la presente invención con una composición de la técnica anterior;

- las figuras 12 y 13 son vistas en sección transversal diametral de otro acoplamiento según la presente invención;

- la figura 14 es una vista en perspectiva de un componente del acoplamiento de las figuras 12 y 13; y

- la figura 15 es una vista en sección transversal del componente de la figura 14.

En los dibujos, las partes o componentes equivalentes o similares se han marcado con los mismos numerales de referencia.

La presente invención se refiere a una composición o formulación (1616/10), que incluye preferentemente poliisopreno, que incorpora:

- fibras cortas de para-aramida modificadas, tal como un compuesto comercializado con el nombre "Sulfron 3001", obtenible en la firma Teijin;

- negro de carbón; y

- hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato, tal como el compuesto comercializado con el nombre "Duralink", obtenible en la firma Flexsys.

Debido a la presencia de fibras de para-aramida y de hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato, la composición de la presente invención hace posible obtener, entre otras cosas, un acoplamiento de tipo disco flexible que tiene una mayor resistencia al calor y mejores propiedades de fatiga a la flexión, y una larga vida útil.

En la medida en que está involucrado negro de carbón, éste actúa como un agente de refuerzo en la formulación del caucho.

En la siguiente tabla 1 se indican los componentes de una composición según la presente invención, junto con las tolerancias respectivas.

Tabla 1

INGREDIENTES/COMPONENTES		Tolerancia
	P.P.H.R.	
MB 1616/10		
POLIISOPRENO/NIPOL IR 2200	100	
NEGRO DE CARBÓN N110	50	+/-1%

INGREDIENTES/COMPONENTES		Tolerancia
SULFRON 3001	3	1 a 6 partes
Otros	15,5	+/-1%
MB 1616/10	168,5	
MEZCLA FINAL EN EL LAMINADOR		
MB 1616/10	168,5	
Otros	3,0	+/-1%
DURALINK HTS	2,5	1 a 6 partes
TOTAL:	174	
ESPECIFICACIÓN		
Dureza Shore A 63±3	62	
Resistencia a la tracción Mpa 21 Min.	24,3	
Elongación % 400 Min	620	
Rasgado kN/m 26 Min.	85	
Densidad relativa	1,10	

P.P.H.R. significa partes por cien partes de poliisopreno.

Aunque en una composición según la presente invención es preferible poliisopreno, éste se puede sustituir por toda clase de componentes de caucho y elastómeros, preferentemente por caucho natural (que es químicamente equivalente al poliisopreno) o EPDM, sin apartarse del alcance de la presente solicitud de patente.

Para MB 1616/10, se pueden seleccionar otros del grupo que incluye: 1,5 % de ácido esteárico, 4 % de óxido de zinc (ZnO), 1,5 % de Antilux 654 1,5 % de 6PPD, 1 % de de IPPD, 1 % de TMQ, y 5 % de aceite de proceso Sunflex, mientras que para la mezcla final se pueden seleccionar otras a partir del 1 % de azufre y el 2 % de CBS.

Los porcentajes se miden en partes por cien partes de componente de caucho, tal como poliisopreno en peso.

Una composición según la presente invención se ha sometido una serie de ensayos, y en la siguiente tabla 2 se muestra el resultado de los mismos.

Tabla 2

ensayo	procedimiento de ensayo	Especificación	1616/2 (poliisopreno)	1616/10
	Especificación		**Elastómero**	
Desgarro de pantalón	DIN ISO 34-1-1A	15 N/m	21	38
Desgarro en ángulo + mella	DIN ISO 34-1-1B	25 N/m	55	92
Envejecimiento térmico 42d @ 85C	VDA 675 310			
Cambio en dureza Shore A	ISO 898	+10	9	8
Resistencia a la tracción mín.	ISO 37	12 MPa +6	19	17,5
Cambio en la resistencia a la tracción máx.	ISO 37	-40%	-37	-31
Elongación en rotura mín.	ISO 37	200%	360	403
Cambio en elongación en rotura	ISO 37	-50%	-42	-35
Envejecimiento térmico 10min @ 165C				
Rasgado kN/m	D624	-	67	88

A partir de dicha tabla y de los gráficos mostrados en las figuras 7 a 11, se encuentra que la composición según la presente invención (1616/10) tiene una resistencia de rasgado del caucho mejorada con respecto a una composición según la técnica anterior (1616/2) y, tal como es sabido, esto es importante para que la resistencia a la fatiga del caucho impida el agrietamiento en un respectivo acoplamiento.

La composición indicada como 1616/2 incluye poliisopreno o NR sintético.

Además, la composición según la presente invención tiene asimismo una mejor resistencia al calor que la composición de la técnica anterior, y se puede obtener a partir de un cambio en el día número 42 en las propiedades de tracción/dureza.

Tal como se ha indicado anteriormente, se puede utilizar, y se utiliza preferentemente, una composición según la presente invención, para obtener un componente para un acoplamiento diseñado para conectar con tracción ejes entre sí, por ejemplo para conectar el eje propulsor y la caja de engranajes y/o los diferenciales en vehículos de tracción trasera (RWD).

Un acoplamiento de caucho 1 según la presente invención comprende una serie de cojinetes 2, preferentemente cojinetes de acero, que están separados angularmente entre sí y situados a lo largo de una circunferencia que se extiende alrededor de una abertura central 3. Cada cojinete 2 está conectado a los adyacentes por medio de hilos 10 (ver la figura 13), preferentemente fabricados de nailon, enrollados en torno a las paredes laterales del cojinete. Más particularmente, los bucles de hilo de nailon están enrollados alrededor del cojinete de acero 2 y retenidos por collarines de acero 4, preferentemente dos collarines de acero 4 montados cada uno en un extremo del respectivo cojinete 2.

Los cojinetes y los hilos están soterrados en una composición 5 según la presente invención.

Más particularmente, cada hilo de nailon está enrollado en un bucle y montado formando un nido (es decir, los hilos construidos se superponen a modo de "nido") de bucles hacia delante y hacia atrás en línea con el par motor del vehículo y la dirección de movimiento del vehículo. El componente obtenido de este modo es a continuación sobremoldeado con una formulación de caucho poliisopreno a 1616/10.

Preferentemente, un acoplamiento según la presente invención comprende: 9 x bucles de nailon, 6 x cojinetes de acero, 12 x collarines de acero y caucho.

La característica clave del acoplamiento flexible según la presente invención es la inclusión de la formulación o composición de caucho poliisopreno.

Tal como se ha indicado anteriormente, un componente de acoplamiento de caucho según la presente invención tiene mejores propiedades de fatiga a la flexión y una resistencia al calor mejorada, frente a los componentes de acoplamiento de la técnica anterior, debido a su composición que incluye poliisopreno, fibras cortas de para-aramida modificadas y hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato. Esto se muestra en los gráficos de las figuras 3 a 5.

En la industria del automóvil, la aparición de grietas de caucho en los acoplamientos flexibles se considera un punto de fallo en los acoplamientos, incluso si al acoplamiento le queda vida útil, dado que el criterio común de los ensayos es de un ángulo de 13 grados como fallo (ver la figura 6).

La figura 6 muestra un gráfico de grados angulares de fallo con respecto a ciclos de trabajo de dos acoplamientos según la presente invención, y dos acoplamientos según la técnica anterior.

Los datos de dicho gráfico muestran que los acoplamientos de caucho conocidos y los acoplamientos según la presente invención tienen la misma vida hasta un fallo angular a 13 grados en sentido inverso, pero en un acoplamiento según la presente invención el agrietamiento del caucho comienza al doble de ciclos de vida que los acoplamientos de la técnica anterior.

En dicho gráfico se muestra asimismo que la aparición de grietas en un acoplamiento estándar, es decir, que comprenda una composición de NR (poliisopreno), se inicia a 30.000 ciclos, mientras que la aparición de grietas utilizando un acoplamiento mejorado que incluye una composición según la presente invención, tal como NR (poliisopreno) con la adición de fibras cortas de para-aramida modificadas, se inicia a 58.000 ciclos. Por lo tanto, resulta evidente que con una composición según la presente invención, se obtiene una mejora a la temperatura de 100 °C, y por lo tanto la composición según la presente invención tiene una resistencia al calor mejorada.

Las figuras 12 a 15 muestran otro acoplamiento similar al acoplamiento de las figuras 1 y 2, pero que incluye elementos 6 en forma de U montados cada uno en un respectivo cojinete 1, en una zona intermedia del mismo, de tal modo que cada elemento 6 en forma de U delimita con los respectivos collarines de acero 4 una zona de recepción 7, 8. Más particularmente, los elementos 6 en forma de U incluyen dos puentes de elementos planos circulares 6a conectados por una pared tubular 6b, tal como la pared 6b que se extiende longitudinalmente desde el borde interior de un elemento plano 6a hasta el borde interior del otro 6b, de tal modo que entre los elementos planos 6a, 6b está delimitado un canal o zona 9 para una respectiva parte de los hilos. Los elementos 6 en forma de U están montados con la pared tubular 6b coaxial con la pared lateral del cojinete 1, y con los elementos planos circulares 6a extendiéndose desde la pared tubular 6b hacia el exterior.

Por lo tanto, debido a la disposición del elemento en forma de U, están delimitadas tres zonas para mantener los hilos en posición:

- la primera zona 7 entre un collarín de acero 4 y un respectivo elemento plano circular 6a;
- la segunda zona 9 entre los elementos planos circulares 6a; y
- la tercera zona 8 entre un respectivo elemento plano circular 6a y el otro collarín de acero 4.

Tal como se comprenderá, un acoplamiento según la presente invención proporciona potencialmente hasta el doble de respuesta a la fatiga antes de que aparezcan grietas de caucho, en una durabilidad que proporciona a los clientes un beneficio significativo de garantías reducidas y funcionamiento mejorado.

La composición y el acoplamiento descritos anteriormente son susceptibles de numerosas modificaciones y variantes dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición, que comprende:

- por lo menos un componente de caucho;

- de 49 a 51 partes de negro de carbón por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho;

- de 1 a 6 partes de fibras cortas de para-aramida modificadas por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho; y

- de 1 a 6 partes de hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho.

2. Una composición según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende:

- dicho por lo menos un componente de caucho;

- 50 partes de negro de carbón por cien de dicho por lo menos un componente de caucho;

- 3 partes de fibras cortas de para-aramida modificadas por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho; y

- 3 partes de hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato por cien partes de dicho por lo menos un componente de caucho.

3. Una composición según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que dicho por lo menos un componente de caucho está seleccionado del grupo que incluye poliisopreno, caucho natural o sus mezclas.

4. Un procedimiento de obtención de una composición según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- mezclar un componente de caucho, negro de carbón y fibras cortas de para-aramida modificadas; y

- mezclar a continuación la mezcla obtenida de este modo, con hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato.

5. Un acoplamiento de tipo disco flexible que comprende un cuerpo de disco con una serie de cojinetes (2) que están separados angularmente entre sí a lo largo de una circunferencia, estando cada par de cojinetes adyacentes conectados mediante hilos (10) enrollados a su alrededor, caracterizado por que dichos cojinetes (2) y dichos hilos (10) están incorporados en una matriz de una composición (5) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

6. Un acoplamiento según la reivindicación 5, caracterizado por que dichos hilos (10) están fabricados de nailon.

7. Un acoplamiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que dichos hilos (10) comprenden una serie de bucles de nailon enrollados alrededor de cada par de cojinetes adyacentes.

8. Un acoplamiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que dichos hilos de nailon están montados en un nido de bucles hacia delante y hacia atrás.

9. Un acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que en por lo menos un cojinete están montados dos collarines extremos (4) y un elemento intermedio (6) en forma de U, de tal modo que se delimitan tres zonas para mantener los hilos en posición:- la primera zona (7) entre un collarín extremo (4) y dicho elemento (6) en forma de U;- la segunda zona (9) entre componentes de dicho elemento (6) en forma de U; y- la tercera zona (8) entre un componente del elemento (6) en forma de U y el otro collarín extremo (4).

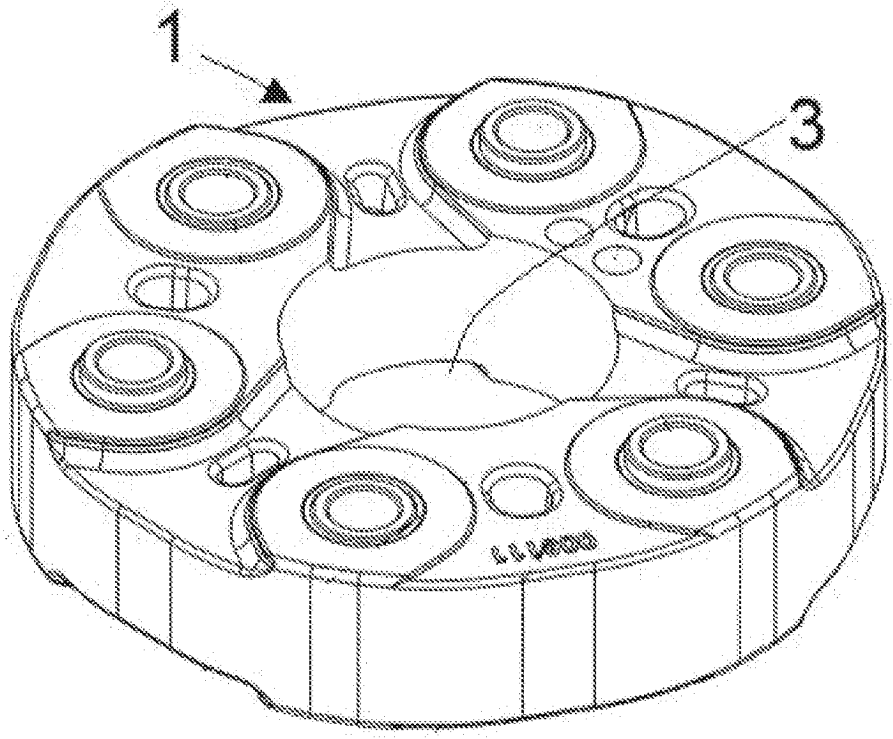

Fig. 1

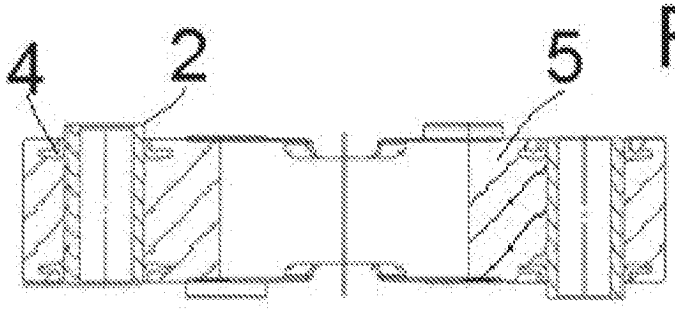

Fig. 2

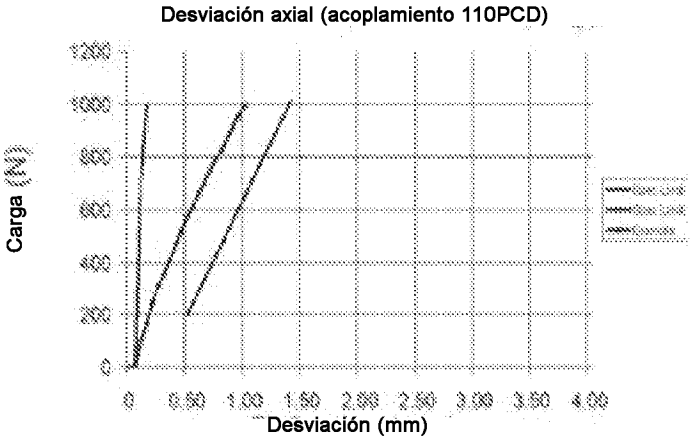

Fig. 3

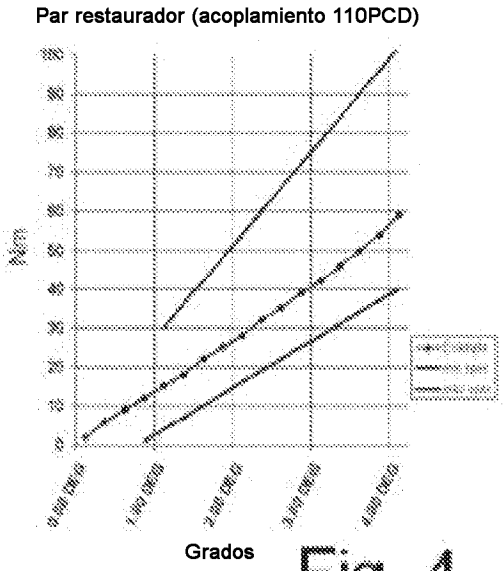

Fig. 4

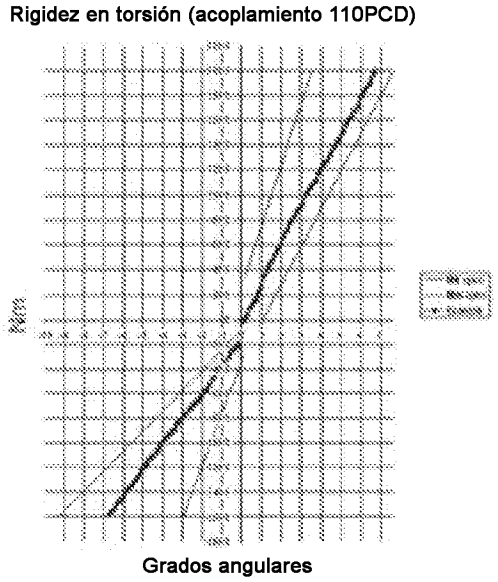

Fig. 5

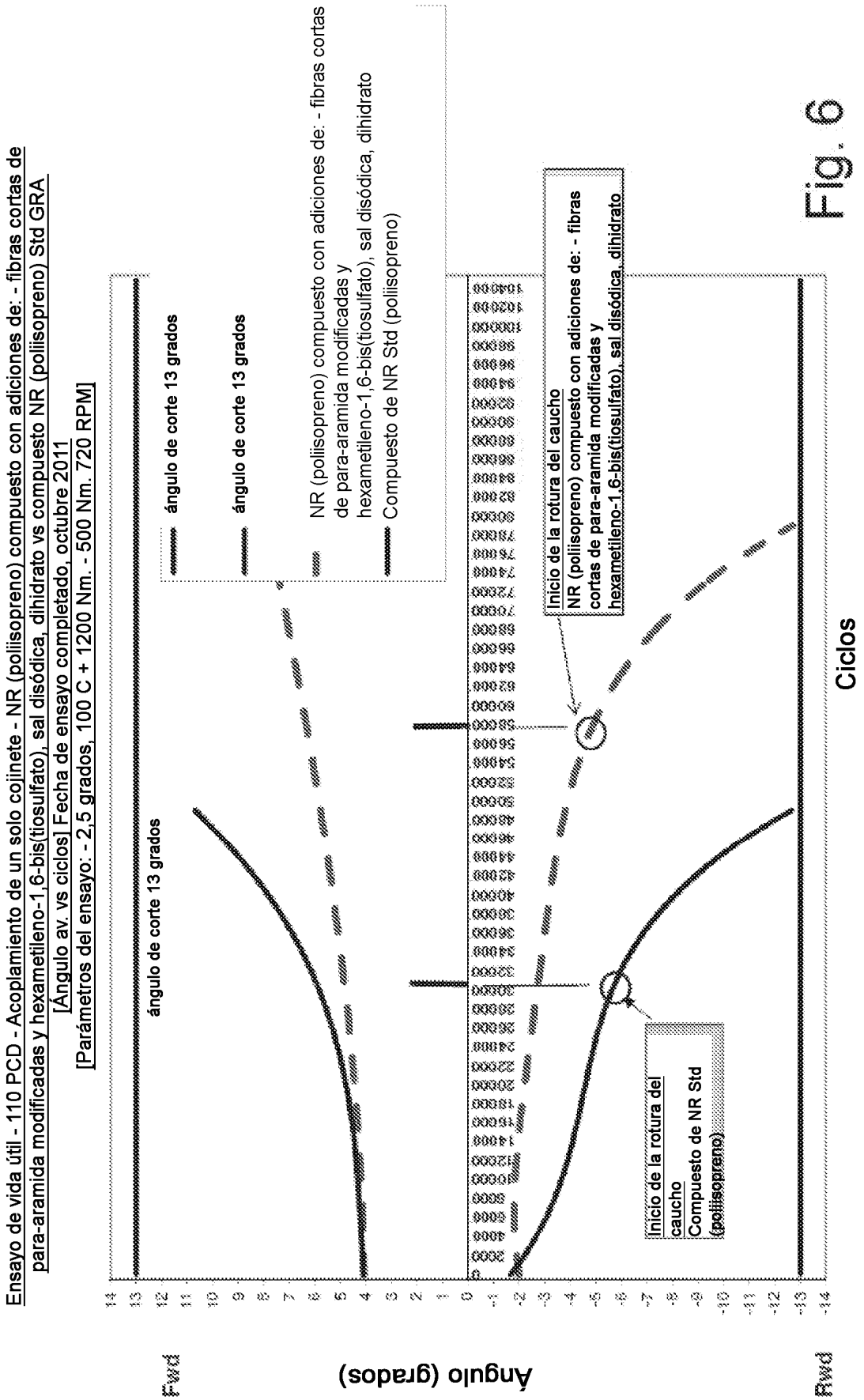
Ensayo de vida útil - 110 PCD - Acoplamiento de un solo cojinete - NR (poliisopreno) compuesto con adiciones de: - fibras cortas de para-aramida modificadas y hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato vs compuesto NR (poliisopreno) Std GRA
[Ángulo av. vs ciclos] Fecha de ensayo completado, octubre 2011
[Parámetros del ensayo: - 2,5 grados, 100 C + 1200 Nm. - 500 Nm. 720 RPM]
ángulo de corte 13 grados
ángulo de corte 13 grados
ángulo de corte 13 grados
NR (poliisopreno) compuesto con adiciones de: - fibras cortas de para-aramida modificadas y hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato
Compuesto de NR Std (poliisopreno)
Inicio de la rotura del caucho
NR (poliisopreno) compuesto con adiciones de: - fibras cortas de para-aramida modificadas y hexametileno-1,6-bis(tiosulfato), sal disódica, dihidrato
Inicio de la rotura del caucho
Compuesto de NR Std (poliisopreno)
Fwd
Ángulo (grados)
Rwd
Ciclos

Fig. 6

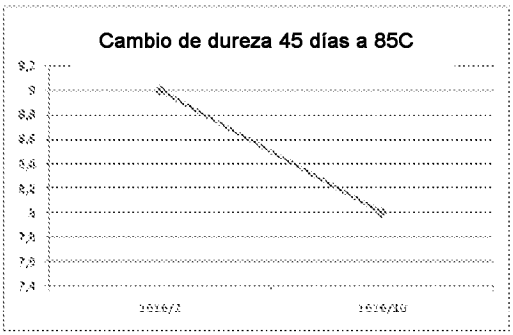

Fig. 7

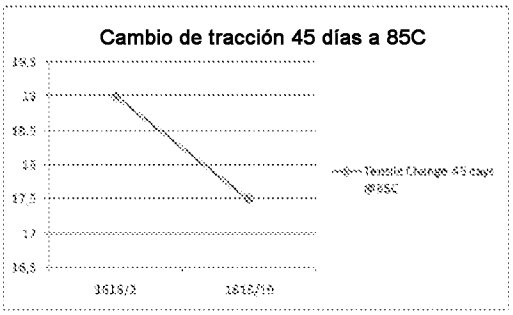

Fig. 8

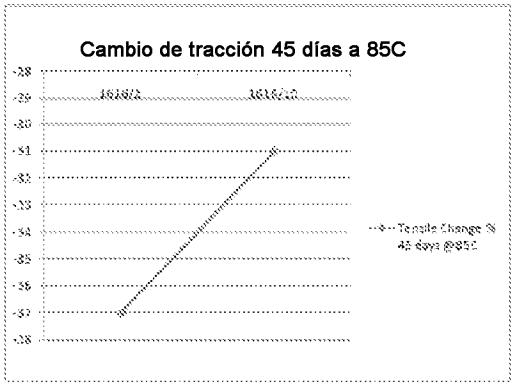

Fig. 9

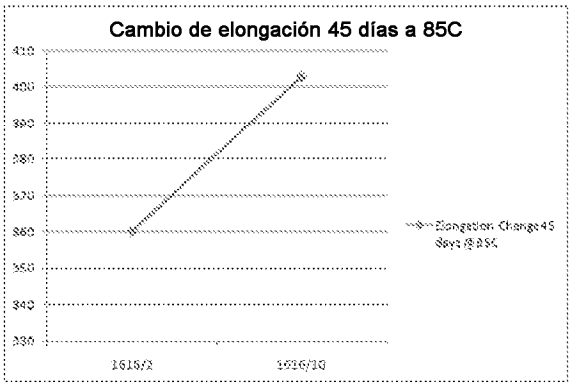

Fig. 10

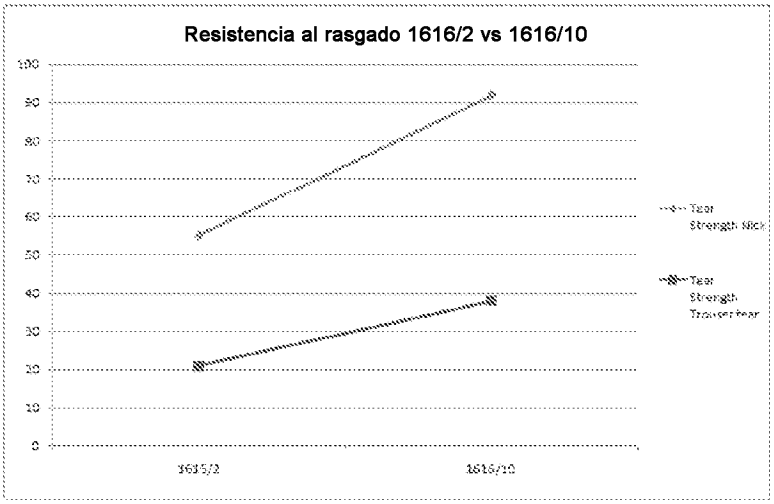

Fig. 11

Fig. 14

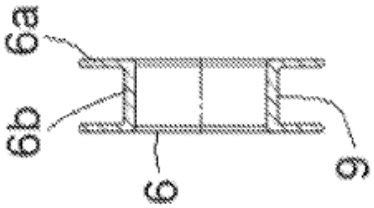

Fig. 15

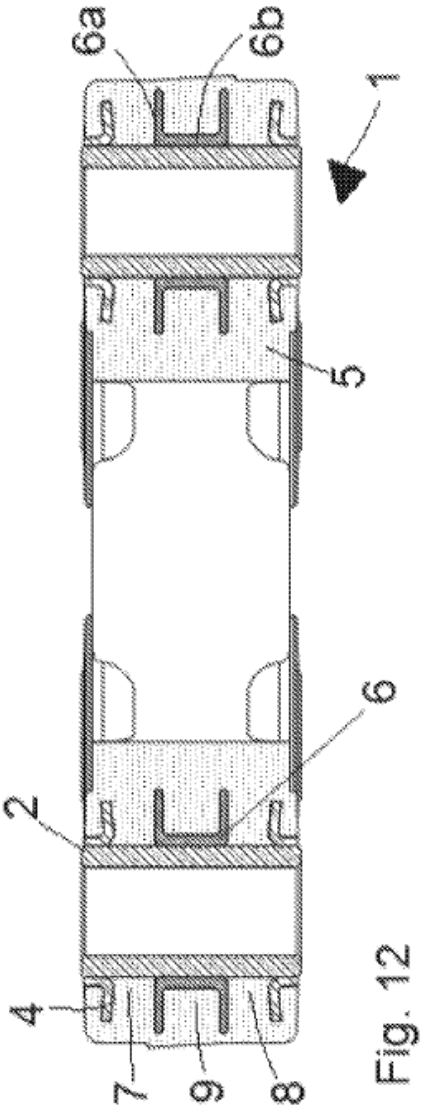

Fig. 12

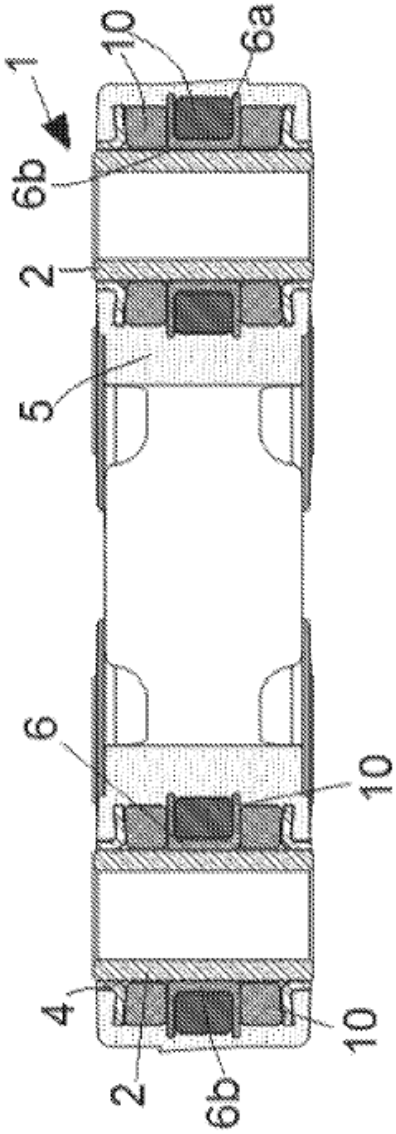

Fig. 13