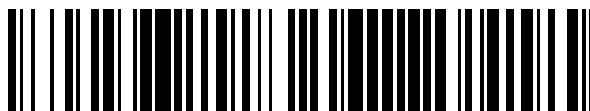


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 317**

51 Int. Cl.:

F16C 17/02 (2006.01)

F16C 27/02 (2006.01)

F16C 33/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2008** **E 08735570 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014** **EP 2129924**

54 Título: **Material para cojinetes de fricción apto para calibrado**

30 Prioridad:

29.03.2007 EP 07105250

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2014

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS
PAMPUS GMBH (100.0%)
AM NORDKANAL 37
47877 WILlich, DE**

72 Inventor/es:

**JÄGER, HANS-JÜRGEN;
HELDMANN, JÖRG y
PAVSEK, VOJKO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 466 317 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

Material para cojinetes de fricción apto para calibrado

5 La invención se refiere a un material para cojinetes de fricción apto para calibrado, que comprende un material de sustrato metálico y una capa de fricción, que recubre la superficie del material de sustrato, siendo el espesor de la capa de fricción de 100 μm a 320 μm . La invención se refiere también a un casquillo de cojinete de fricción así como a aplicaciones ventajosas del material para cojinetes de fricción.

10 Materiales para cojinetes de fricción del tipo mencionado al principio, que se componen habitualmente de un sistema de capas consistente en material de sustrato metálico y una capa de fricción la mayoría de las veces en forma de un plástico, se emplean en las aplicaciones más diversas, en las que se hayan de acoplar piezas mutuamente móviles deslizantes de modo giratorio, pivotante o desplazable. Entre otras aplicaciones, son apropiados para fabricar casquillos de cojinetes de fricción. Estos, a su vez, hallan aplicación universal en bisagras y cojinetes del tipo más diverso, en especial, en la industria del automóvil. Sean mencionados aquí, puramente a título de ejemplo, bisagras para puertas, sistemas de ajuste de asientos, pedales, bisagras para maleteros, ajustes de columnas de dirección o amortiguadores hidráulicos.

15 El material para cojinetes de fricción, que se emplea siempre aquí, el cual se presenta según el caso de aplicación como superficie de apoyo deslizante o de casquillo de cojinete de fricción, está libre de mantenimiento, es decir, no se necesita un engrase del cojinete.

20 Un material para cojinetes de fricción designado como cojinete autolubricante del tipo mencionado al principio se conoce por el documento EP 0 998 637 B1. Este material para cojinetes de fricción comprende un material de sustrato metálico así como una capa de fricción dispuesta encima. El material para cojinetes de fricción se diseña para elevadas cargas a compresión en el entorno de 200 MPa. Para evitar con semejantes cargas a compresión una fluencia de la capa de fricción, que contiene preferiblemente un polímero de flúor, en especial, politetrafluoretileno (PTFE), se prevé en dicho material para cojinetes de fricción que la superficie del material del sustrato se estructure por estampado, con lo cual la capa de fricción laminada sobre el material del sustrato se ancla sólidamente sobre este.

Este material para cojinetes de fricción presenta preferiblemente un plaqueado de bronce como capa intercalada, en la que se graba la estructuración. El propio material del sustrato puede consistir en diversos materiales metálicos, en especial, acero o aluminio.

30 Como ya se mencionó, este material de fricción conocido en el estado actual de la técnica se caracteriza por una capacidad muy elevada para soportar cargas a compresión, donde la tendencia a la fluencia del material deslizante se contrarresta durante el funcionamiento por una estructuración fuertemente estampada de la superficie del sustrato o bien por la resistencia mecánica del sustrato. Estas propiedades lo cualifican para emplearlo, por ejemplo, en goznes de puertas de vehículos automóviles o en los amortiguadores hidráulicos delanteros especialmente solicitados de un vehículo automóvil.

35 Resulta desventajoso en este material para cojinetes de fricción que requiere una precisión de acabado muy alta en las cajas de cojinete a revestir con el material para cojinetes de fricción, para garantizar un asiento exactamente ajustado del material para cojinetes de fricción en la caja del cojinete.

40 Partiendo de dicho estado actual de la técnica, se le plantea, por ello, a la invención el problema de proporcionar un material para cojinetes de fricción del tipo mencionado al principio, que sea fácil de fabricar y que permita elevadas tolerancias de fabricación en las cajas de los cojinetes.

El problema se resuelve según la invención con un material para cojinetes de fricción según el preámbulo de la reivindicación 1, de modo que el material para cojinetes de fricción se realice sin intercalaciones de tela metálica o bien de metal expandido y de modo que el material de sustrato metálico presente un límite de fluencia menor de 110 N/mm².

45 La ventaja del material para cojinetes de fricción según la invención consiste en que el material metálico del sustrato se puede deformar comparativamente de modo ligeramente plástico. Esto posibilita un calibrado especialmente sencillo del material para cojinetes de fricción. Así, pues, resulta posible, por ejemplo, fabricar un casquillo de cojinete de fricción a partir del material para cojinetes de fricción según la invención, que se pueda montar luego en una caja de cojinete, cuya forma se haya prefijado de acuerdo con el correspondiente caso de utilización. A continuación, se puede mandrilar plásticamente el material para cojinetes de fricción en la caja del cojinete mediante una herramienta apropiada, la mayoría de las veces un mandril de calibrado, ajustándose el deseado diámetro interior. Por la buena deformabilidad plástica, pueden utilizarse además cajas de cojinete de tolerancias más bastas, lo que disminuye en correspondencia la producción de piezas defectuosas en la fabricación de la caja de cojinete y, por consiguiente, se rebajan los costes totales del cojinete de fricción. Puesto que el material para cojinetes de fricción según la invención puede pasarse, a pesar de la excelente capacidad de calibrado, sin intercalaciones de tela metálica o bien de metales expandidos, es excelentemente apropiado para la económica producción en masa.

Según una primera configuración ventajosa de la invención, el material metálico del sustrato se compone de una aleación de aluminio, preferiblemente de AA3005. En el caso de la aleación últimamente mencionada, se trata de una aleación de aluminio deformable plásticamente de un modo especialmente fácil con un límite de fluencia de unos 55 N/mm², cuyo empleo aumenta decisivamente aún más la capacidad de calibrado del material para cojinetes de fricción según la invención. Tal como han demostrado investigaciones de la solicitante, se puede conseguir con el empleo de una aleación AA3005 de aluminio una deformabilidad total de la capa de fricción de un 5 % aproximadamente. Si se conforma el material para cojinetes de fricción seguidamente para formar un casquillo de cojinete cilíndrico, resulta con ello una deformabilidad de un 10 % en conjunto referida al diámetro del casquillo. Gracias a ello, se pueden compensar eficazmente tolerancias de fabricación en el curso del calibrado.

En el caso del montaje del material para cojinetes de fricción en cajas de cojinetes de aluminio existe una ventaja adicional en que, a consecuencia de la igualdad de los materiales o bien de la similitud de los mismos (con aleaciones de aluminio diferentes), se minimiza o bien se excluye el riesgo de una corrosión por contacto entre el material del sustrato y el material de la caja del cojinete. Finalmente, en el caso de aluminio se trata de un material de sustrato especialmente buen conductor térmico de manera que el calor de fricción generado durante el funcionamiento puede disiparse rápidamente, lo que aumenta la vida del cojinete de fricción.

Debido a la elevada deformabilidad del material del sustrato, el material para cojinetes de fricción según la invención es apropiado, en especial, para aplicaciones con reducida carga de compresión, por ejemplo, en el entorno de 10 a 20 MPa. En este caso, se puede mencionar el empleo de cojinetes de fricción para horquillas telescópicas/ de bicicletas o motocicletas, así como la utilización en amortiguadores poco solicitados (amortiguadores traseros de un vehículo automóvil), en sistemas de dirección o en diferentes componentes del motor, por ejemplo, tensores de correas dentadas. Por la elevada capacidad de calibrado, se garantiza en estas aplicaciones una geometría del cojinete realizada siempre con mucha precisión por medio del material para cojinetes de fricción según la invención.

El material del sustrato puede ejecutarse de diferentes espesores. Se prefiere un espesor de 0,5 mm a 2,5 mm.

Para conseguir una mejor adherencia de la capa de fricción sobre el material del sustrato, se ha previsto, según una configuración ventajosa más de la invención, que se estructure la superficie del material del sustrato. Puesto que con la estructuración se persigue únicamente una ampliación de la superficie, pero no una eliminación de la tendencia a la fluencia del material para cojinetes de fricción, es suficiente que la profundidad de la estructuración perpendicularmente a la superficie del material del sustrato sea de 30 µm a 70 µm, preferiblemente de 35 µm.

La estructuración de la superficie puede realizarse con las más diversas geometrías. Depende siempre de que se aumente la superficie del material del sustrato o bien se le dé rugosidad suficiente para hacer posible una mayor adherencia de la capa de fricción sobre el material del sustrato. Se prefiere especialmente, en este caso, una estructura de panal con dorsales en forma nervios y valles, que se practica, por ejemplo, mediante calandrado en la superficie del material del sustrato. Por estructura de panal, se entiende habitualmente, en este caso, una muestra células (panales) hexagonales dispuestas laminarmente, donde los panales se limitan periféricamente como valles por las dorsales en forma de nervios. Para ello, es suficiente que la anchura de los panales, medida como distancia entre nervios paralelos de un panal sea de 100 µm a 1000 µm, preferiblemente de unos 400 µm. De acuerdo con la profundidad estampada comparativamente reducida de la estructuración, la capa de fricción superpuesta puede realizarse comparativamente gruesa. Los espesores de la capa de fricción según la invención quedan en el entorno de entre 100 µm y 320 µm, preferiblemente de 220 µm a 280 µm, en especial de unos 250 µm.

La propia capa de fricción está compuesta preferiblemente de un plástico, en especial, de un compuesto de polímero. Como compuesto de polímero es apropiado un polímero de flúor, preferiblemente el politetrafluoretileno (PTFE) acreditado ya desde hace años. Para aumentar la resistencia al desgaste de la capa de fricción, se ha previsto, según otra configuración ventajosa más de la invención, que la capa de fricción contenga material de relleno adecuado. En este caso, se trata preferiblemente de grafito y/o de un poliéster aromático, siendo preferiblemente su proporción de material de relleno de aproximadamente un 15%.

Según una enseñanza ventajosa más de la invención, la capa de fricción está unida con el material del sustrato por medio de una capa de cola. La capa de cola contiene preferiblemente un polímero de flúor, especialmente un copolímero de etileno-tetrafluoretileno (ETFE). Al aplicar la capa de cola y el laminado subsiguiente de la capa de fricción, la capa de cola rellena completamente los valles de la superficie estructurada del material del sustrato, permaneciendo recubiertas las dorsales de la estructuración superficial. El espesor de dicho recubrimiento es preferiblemente de 5 µm a 20 µm, preferiblemente de 10 µm a 15 µm.

El material para cojinetes de fricción según la invención es apropiado, en especial, para fabricar un casquillo de cojinete de fricción. Habitualmente, se trata en el caso de dicho casquillo de cojinete de fricción de tiras de material de cojinete de fricción conformadas cilíndricamente, donde los extremos mutuamente enfrentados no se juntan mutuamente, sino que limitan una ranura longitudinal.

Para ello, se ha previsto según una configuración ventajosa de la invención que la anchura de dicha ranura longitudinal sea menor que el espesor del material para cojinetes de fricción del casquillo de cojinete de fricción.

Esto se puede conseguir sin problemas por la alta deformabilidad plástica del material para cojinetes de fricción según la invención. Los casquillos de cojinete de fricción, que satisfagan esa condición, se denominan también casquillos cerrados y tienen la ventaja de que al ser suministrados como producto a granel se excluye el peligro de un enganche mutuo de los casquillos de cojinetes de fricción (formación de cadenas). Un material de sustrato, con mayor límite de fluencia evitaría un “cierre” de la ranura debido a su mayor elasticidad. Análogamente, puede conseguirse por una selección adecuada de la aleación de aluminio, por ejemplo, de una aleación de aluminio AA3005, con límite de fluencia especialmente bajo, una ranura cerrada en estado de suministro del casquillo en casquillos de cojinetes de fricción cilíndricos con o sin brida.

A continuación, se explica más detalladamente la invención a base de un dibujo que representa un ejemplo de realización.

En el único dibujo, se representa en sección transversal un material para cojinetes de fricción según la invención. Comprende un material 1 de sustrato metálico con una superficie y una capa 3 de fricción que recubre la superficie del material 1 de sustrato. El material 1 de sustrato se compone según la invención de un material metálico con un límite de fluencia menor de 100 N/mm^2 , en el presente caso una aleación de aluminio, preferiblemente AA3005. Debido al límite de fluencia especialmente bajo de esta aleación (55 N/mm^2), se puede deformar plásticamente con facilidad el material 1 del sustrato, por lo cual se mejora fuertemente la capacidad de calibrado del material para cojinetes de fricción. La capa 3 de fricción se compone preferiblemente de un compuesto polímero, en el presente caso PTFE. Para mejorar la resistencia al desgaste de la capa de la capa 3 de fricción, la capa 3 de fricción contiene además material de relleno adecuado, en este caso grafito y un poliéster aromático, siendo su proporción en el compuesto polímero de 0 a 30%, preferiblemente de 10 a 25%, en especial, de 15% aproximadamente. La proporción total de material de relleno es de 10 a 30%, preferiblemente de 20% aproximadamente.

Se garantiza una adherencia segura de la capa 3 de fricción sobre el material 1 de sustrato en el caso presente por medio de una capa 2 de cola prevista entre la capa 3 de fricción y el material 1 del sustrato. En el caso de la capa 2 de cola, se trata, en este caso, de un polímero de flúor, a saber, un copolímero de etileno-tetrafluoretileno (ETFE).

En cuanto al dimensionado de las capas, el material 1 del sustrato presenta, en este caso, un espesor de capa de unos 1,4 mm, mientras que el espesor de la capa 3 de fricción es, en este caso, de unos 250 μm .

Como se ha representado en el dibujo, la superficie del material 1 del sustrato está estructurada para conseguir una mayor adherencia, proporcionada por la capa 2 de cola, de la capa 3 de fricción sobre el material 1 del sustrato. Además, la superficie puede estructurarse, por principio, en todas aquellas formas geométricas, que aseguren una ampliación significativa de la superficie. En el presente caso, se ha elegido una estructura de panales con dorsales 1a en forma de nervios regulares y valles 1b (panales) comprendidos entre las dorsales. La altura de las dorsales 1a en forma de nervios es en, este caso, de unos 35 μm y la anchura de los valles 1b, definida como distancia entre nervios 1a, que se prolongan paralelamente en un panel, es de unos 400 μm como media. Por ello, se consigue un aumento de superficie suficiente, que, como se ha mencionado, da lugar a una mejora de la adherencia de la capa 3 de fricción.

No se ha representado un casquillo de cojinete de fricción ranurado longitudinalmente conformado a partir del material para cojinetes de fricción según la invención descrito anteriormente. Debido a la elevada deformabilidad plástica del material para cojinetes de fricción aplicado según la invención, es posible conformar, en este caso, el casquillo de tal modo que la anchura de la ranura longitudinal sea menor que el espesor de la capa de material para cojinetes de fricción. Con ello, se evita que los casquillos de cojinete de fricción, que se suministren como producto a granel, se enganchen unos con otros.

Un casquillo para cojinetes de fricción semejante es adecuado para una multiplicidad de aplicaciones de cargas a compresión comparativamente reducidas, por ejemplo, en horquillas telescópicas para vehículos de dos ruedas así como en amortiguadores poco solicitados (amortiguadores traseros de un vehículo automóvil), sistemas de dirección o diversos componentes de motor, por ejemplo, en un tensor de correa dentada.

El material para cojinetes de fricción según la invención es adecuado para una serie de otras aplicaciones más. Así, pues, es aplicable ventajosamente en la industria alimentaria. Esto vale para los compuestos polímeros aplicados preferiblemente como material de fricción, en especial, para compuestos polímeros que contienen un polímero de flúor. En la elección de los materiales de relleno contenidos normalmente en la capa de fricción debe atenderse adecuadamente a su idoneidad alimentaria. El material para cojinetes de fricción según la invención provisto de una correspondiente capa de fricción compuesta es apropiado especialmente para un empleo en la industria del pan, ya que la elevada conductibilidad térmica, en especial, utilizando una aleación de aluminio como material de sustrato metálico, asegura un buen paso del calor al producto panificado.

Se garantiza además una buena resistencia a la corrosión incluso con sollicitación térmica cambiante – por ejemplo, en el empleo como capa antiadherente en hornos de pan -. Si el material para cojinetes de fricción se aplica como revestimiento de moldes de cocción, entonces es posible un desmoldeo sin residuos y se puede renunciar a un engrase del molde de panificación.

Debido a la elevada capacidad de conformación o bien capacidad de embutición profunda del material para cojinetes de fricción según la invención, se pueden generar moldes de panificación de las geometrías más diversas sin gran gasto en técnicas de acabado.

REIVINDICACIONES

1. Material para cojinetes de fricción, que comprende un material (1) de sustrato metálico con una superficie y una capa (3) de fricción que cubre la superficie del material (1) del sustrato, siendo el espesor de la capa (3) de fricción de 100 μm a 320 μm , caracterizado por que el material para cojinetes de fricción se realiza sin intercalación de tela metálica o bien de metal expandido y por que el material (1) del sustrato metálico presenta un límite de fluencia menor que 100 N/mm².
5
2. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 1, caracterizado por que el material (1) del sustrato se compone de una aleación de aluminio, preferiblemente AA3005.
3. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 1, caracterizado por que el espesor del material (1) del sustrato es de 0,5 mm a 2,5 mm.
10
4. Material para cojinetes de fricción según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la superficie del material (1) del sustrato está estructurada.
5. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 4, caracterizado por que la profundidad de la estructuración perpendicularmente a la superficie del material (1) del sustrato es de 30 μm a 70 μm , preferiblemente de unos 35 μm .
15
6. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la superficie del material (1) del sustrato presenta una estructura de panales con dorsales (1a) en forma de nervios y valles (1b).
7. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 6, caracterizado por que la anchura de los panales, medida como distancia entre los nervios (1b) paralelos de un panal es de 100 μm a 1000 μm , preferiblemente de unos 400 μm .
20
8. Material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que la estructuración se ha practicado en el material (1) del sustrato por calandrado.
9. Material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el espesor de la capa (3) de fricción es de 220 μm a 280 μm , especialmente de unos 250 μm .
10. Material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la capa (3) de fricción consiste en un compuesto de polímero.
25
11. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 10, caracterizado por que el compuesto de polímero contiene fluoropolímero, en especial, politetrafluoretileno (PTFE).
12. Material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que la capa (3) de fricción contiene materiales de relleno que aumentan la resistencia al desgaste.
30
13. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 12, caracterizado por que la proporción total de materiales de relleno es del 10 al 30%, preferiblemente de aproximadamente el 20%.
14. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que como materiales de relleno se emplean grafito y/o un poliéster aromático.
15. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 13, caracterizado por que la proporción de material de relleno del poliéster aromático en el compuesto de polímero es de 0 a 30%, preferiblemente de 10 a 25%, especialmente de alrededor del 15%.
35
16. Material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado por que la capa (3) de fricción está unida con el material (1) del sustrato por medio de una capa (2) de cola.
17. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 16, caracterizado por que la capa (2) de cola contiene un fluoropolímero, en especial, un copolímero etileno-tetrafluoretileno (EFTE).
40
18. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 16 o 17 y la reivindicación 4, caracterizado por que la capa (2) de cola rellena completamente los valles (1b) de la estructuración superficial del material (1) del sustrato y recubre completamente las dorsales (1a) en forma de nervios de la estructuración superficial.
19. Material para cojinetes de fricción según la reivindicación 18, caracterizado por que las dorsales (1a) en forma de nervios de la estructuración superficial están recubiertas con un espesor de capa de la cola de 5 μm a 20 μm , preferiblemente de 10 μm a 15 μm .
45
20. Casquillo de cojinete de fricción con un material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 19.

21. Casquillo de cojinete de fricción según la reivindicación 20, caracterizado por que el casquillo de cojinete de fricción está ranurado longitudinalmente, siendo la anchura de la ranura longitudinal menor que el espesor del material para cojinetes de fricción del casquillo de cojinete de fricción.
- 5 22. Aplicación de un material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 19 en un cojinete de fricción.
23. Aplicación de un material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 19 para revestir recipientes destinados a conservar y/o preparar alimentos.
24. Aplicación de un material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 19 para revestir interiormente moldes de panadería.
- 10 25. Aplicación de un material para cojinetes de fricción según una de las reivindicaciones 1 a 19 para revestir interiormente hornos de panadería.

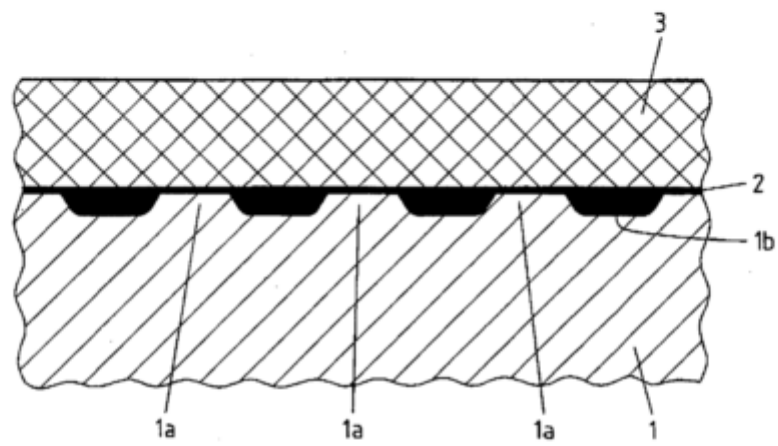


FIG. 1