



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 329 830**

51 Int. Cl.:
F16C 27/06 (2006.01)
F16C 33/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06753449 .5**
96 Fecha de presentación : **28.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1875091**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Sistema composite antifricción y pieza de cojinete provista de este sistema.**

30 Prioridad: **29.04.2005 DE 20 2005 006 868 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2009

73 Titular/es:
Hühoco Metalloberflächenveredelung GmbH
Moddinghofe 31
42279 Wuppertal, DE

72 Inventor/es: **Welsch, Klaus**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 329 830 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).

ES 2 329 830 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema composite antifricción y pieza de cojinete provista de este sistema.

5 El objeto de la presente invención es un sistema composite antifricción para una pieza de cojinete de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. Adicionalmente, la presente invención se refiere a una pieza de cojinete con un sistema composite antifricción de esta índole. Unos sistemas composite del mismo género se conocen por ejemplo por las patentes GB 541252 y WO 01/55607.

10 Un sistema composite adicional ha sido revelado por la DE 10 2004 020 385 A1. Esta patente describe un procedimiento para la fabricación de casquillos de cojinete liso que presentan como soporte una vaina metálica provista en su exterior de una capa de protección contra la corrosión, así como una capa deslizante de una materia plástica, aplicándose un producto de protección contra la corrosión en forma de polvo, para configurar la capa de protección contra la corrosión.

15 Para fabricar los casquillos de acuerdo con el procedimiento según la solicitud, se emplean en este caso unos sistemas de materiales que se conocen bajo el nombre de NOR-GLIDE®. Se trata de materiales compuestos particularmente de láminas composite de PTFE sobre un soporte de metal, por ejemplo en forma de un tejido metálico, un metal desplegado por ejemplo a base de bronce, o un lomo de acero macizo, por ejemplo de un fleje de acero laminado en frío. En su utilización para la fabricación de elementos de cojinete - exigiéndose parcialmente el requisito de la facilidad de mecanizado - los sistemas conocidos deben garantizar una alta resistencia a la carga, particularmente un alto poder sustentador de cargas, un coeficiente bajo de rozamiento en el sistema tribológico, resistencia al desgaste así como alta longevidad y ausencia de entretenimiento, incluso bajo los efectos del polvo y/o de la humedad.

25 El perfil de demanda para los elementos de cojinete, tal como se emplean por ejemplo como manguitos, cáscaras y casquillos en la industria de muebles, en la construcción de máquinas y en la construcción de automóviles, en parte es variado. En la construcción de automóviles por ejemplo tiene carácter obligatorio para la Volkswagen AG la norma de sociedad TL 257 (diciembre 2002) que se refiere a una "lámina composite de PTFE con metal" y en la cual se describen igualmente los sistemas composite de la índole inicialmente indicada, incluidos los requisitos exigidos de ellos, tal como la resistencia a la tracción, a la presión y a la flexión.

30 Gracias a la presencia de ciertos ingredientes de relleno tal como el grafito en un sistema composite antifricción, también es posible determinar la conductibilidad eléctrica de elementos de cojinete, siendo determinada esta conductibilidad por la naturaleza y el tamaño de una superficie de contacto entre el cojinete y el árbol, por el espesor de material y por la presión superficial eficiente, además de la naturaleza del ingrediente de relleno. En este caso, la conductibilidad elevada sirve particularmente para la prevención con respecto a la posibilidad de cargas eléctricas no deseadas de los componentes.

40 Unos requisitos adicionales para sistemas composite de la índole inicialmente indicada pueden resultar por el hecho que, para ciertos casos de aplicación, son necesarios o deseados la consistencia mecánica en caso de esfuerzo alternativo, la absorción de choques o el desacoplamiento sonoro, particularmente para evitar que se produzcan sonidos perturbadores.

45 Los sistemas composite antifricción conocidos presentan una series de desventajas, tal como un procedimiento costoso de fabricación, causado por el empleo de materiales muy caros - por ejemplo láminas PTFE de paredes gruesas - o por la necesidad de procesos de tratamiento químico, galvánico o mecánico, como en el caso de la DE 10 2004 020 385 A1, que a veces requieren mucho tiempo. Un punto especialmente débil, entre otros, es representado por la consistencia insuficiente, especialmente térmica, del pegamento mediante el cual el revestimiento funcional es laminado sobre el soporte.

50 El objeto de la presente invención es proponer un sistema composite antifricción de la índole inicialmente indicada, y una pieza de cojinete que se caractericen por una manera de fabricación sencilla y poco costosa, y que cumplan mejor con los requisitos anteriormente indicados, especialmente con respecto a su resistencia a la fatiga y a los choques, así como al amortiguamiento sonoro.

55 Este objeto se resuelve para el sistema composite antifricción de la índole inicialmente indicada mediante las características del caracterizado de la reivindicación 1. La pieza de cojinete de acuerdo con la invención está provista del sistema composite antifricción de acuerdo con la invención.

60 La invención da por resultado una pluralidad de ventajas con respecto a su fabricación y su aplicación.

65 De esta manera, gracias a las propiedades de la capa de elastómero que pueden determinarse en alto grado libremente, como por ejemplo su dureza Shore, se puede determinar de manera selectiva un comportamiento deseado de elasticidad en caso de esfuerzo por choques.

Gracias a la configuración de un compuesto en unión de materiales de la capa de elastómero con el soporte metálico - opcionalmente mediante la intercalación de una capa promotora de la adherencia - y la capa de cubierta con efecto

ES 2 329 830 T3

reductor de fricción, se puede renunciar a la utilización de un pegamento habitual y así también aumentar la resistencia térmica del sistema composite entero de acuerdo con la invención.

5 Asimismo se pueden mejorar las propiedades de las aristas de una pieza de cojinete, tal como un casquillo de cojinete liso que está fabricada de acuerdo con el sistema composite antifricción según la invención, especialmente en el sentido que se obtiene una protección más eficaz contra una subinfiltración de la capa de cubierta por materiales con efectos delaminantes.

10 Adicionalmente a un desacoplamiento sonoro mejorado, la invención permite también, en caso de necesidad, determinar una conductibilidad eléctrica deseada, aumentada en una medida variable, o una configuración de los colores.

15 Gracias a una variación posible en el ámbito μm de todas las capas que se encuentran sobre el soporte, pudiendo ser la capa de cubierta particularmente una capa que contiene una materia plástica o un composite de materia plástica, que comprende como componente principal un polímero que contiene flúor tal como PTFE, para la determinación de medidas toleradas exactas es posible renunciar a un tratamiento mecánico.

20 Finalmente, de manera ventajosa es posible fabricar un sistema composite antifricción de acuerdo con la invención mediante la fabricación en un procedimiento de "coil-coating", es decir, en un proceso continuo y por ello relativamente poco costoso, ya que mediante la estructuración de las capas según la invención se puede garantizar la aptitud a ser enrollado sobre una bobina y desenrollado respectivamente de la misma sin daños, tanto en los pasos intermedios de la fabricación como en el estado final.

25 Unas realizaciones ventajosas adicionales de la invención están contenidas en las subreivindicaciones y en la descripción especial que sigue. La invención se describe con mayor detalle mediante unos ejemplos de realización representados en los dibujos anexos. En los dibujos:

la figura 1 muestra un corte transversal a través de un sistema composite antifricción de acuerdo con la invención,

30 la figura 2 muestra una pieza de cojinete con un sistema composite antifricción de acuerdo con la invención, parcialmente cortada,

la figura 3 muestra de modo esquemático un sistema composite antifricción adicional de acuerdo con la invención en su corte transversal.

35 En las diferentes figuras del dibujo las partes idénticas siempre se identifican con las mismas referencias, de modo que se describen respectivamente una sola vez.

40 Tal como muestra en un primer tiempo la figura 1, un sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención para una pieza de cojinete 2, tal como es representada de modo de ejemplo como casquillo de cojinete liso en la figura 2, presenta un soporte metálico 3 y un revestimiento funcional 4 que comprende una capa de cubierta 5 con efecto reductor de la fricción. De acuerdo con la invención, en este caso la capa funcional 4 comprende adicionalmente una capa de elastómero 6 que se encuentra directamente debajo de la capa de cubierta 5.

45 La gama de los materiales que pueden ser utilizados para formar esta capa de elastómero 6 es muy amplia y embarca por ejemplo desde los revestimientos de NBR, de EPDM y HNBR hasta las realizaciones en FPM. Asimismo se puede utilizar caucho natural.

50 La capa de elastómero 6, configurada particularmente con superficie lisa, puede presentar ventajosamente un espesor medio D6 dentro de la gama de $5\ \mu\text{m}$ a $120\ \mu\text{m}$, particularmente dentro de la gama desde $25\ \mu\text{m}$ a $50\ \mu\text{m}$.

55 Tal como muestra la figura 1 igualmente, en la realización preferente representada del sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención está previsto que la capa de elastómero 6 esté unida al soporte 3 a través de una capa promotora de la adherencia 7, también denominada "primer". La capa promotora de la adherencia 7 puede presentar preferentemente un espesor medio D7 dentro de la gama de $0,5\ \mu\text{m}$ a $5,0\ \mu\text{m}$, particularmente dentro de la gama desde $1,0\ \mu\text{m}$ a $2,0\ \mu\text{m}$, y asegura el compuesto adhesivo necesario entre el soporte metálico 3 y el elastómero.

60 De esta manera, la capa funcional 4 está formada de la capa de cubierta 5 con efecto reductor de la fricción, la capa de elastómero 6 y la capa promotora de la adherencia 7, y puede realizarse enteramente o en sus capas individuales con conductibilidad eléctrica, sobre todo con el objeto de prevenir cargas electrostáticas de los componentes.

65 En este caso, la capa de cubierta 5 con efecto reductor de la fricción puede ser de manera preferente una capa que contiene un material plástico o un material plástico composite, y que comprende como componente principal un polímero, particularmente un polímero que contiene flúor, tal como PTFE, siendo la capa de cubierta 5 con efecto reductor de la fricción según la invención una capa de película formada por la aplicación de un barniz.

Ventajosamente, la capa de cubierta 5 con efecto reductor de la fricción, configurada particularmente con un espesor uniforme, como la capa de elastómero 6, puede presentar un espesor medio D5 dentro de la gama de $2\ \mu\text{m}$ a $220\ \mu\text{m}$, particularmente dentro de la gama de $30\ \mu\text{m}$ a $90\ \mu\text{m}$.

ES 2 329 830 T3

En una realización preferente, el soporte metálico 3 puede estar presente en forma de cinta y consistir particularmente de acero en fleje laminado en frío, de manera preferente en las calidades DC 01 a DC 04 de acuerdo con la norma DIN EN 10 139, de una chapa fina o ultrafina, o de una cinta de acero inoxidable, de aluminio o de metales no férricos. También se pueden utilizar las aleaciones correspondientes, como el latón. Así es posible fabricar de una manera tecnológicamente muy ventajosa el sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención mediante la fabricación en un procedimiento de revestimiento de bobina ("coil coating"), es decir, en un proceso continuo de una bobina a otra. En este caso, la cinta con el soporte metálico 3 puede ser desenrollada de una bobina ("coil"), ser revestida durante su marcha plana a través de una instalación de revestimiento, y ser enrollada a continuación otra vez sobre una bobina. En caso de un revestimiento de ambos lados, es posible revestir el lado superior y el lado inferior del soporte 3 en un único transcurrido, en una etapa del procedimiento de la aplicación de la capa de cubierta 5 como capa de película formada por la aplicación de un barniz.

La pieza de cojinete 2 de acuerdo con la invención puede ser constituida, tal como lo muestra la realización representada en la figura 2, por ejemplo por un casquillo provisto del sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención, que presenta un cuerpo de base 8 de cilindro hueco con un reborde de brida 9 en un lado frontal y, eventualmente, tal como se representa, con una sección cónica 10 en el otro lado frontal, y que está destinada particularmente para recibir un árbol giratorio.

La pieza de cojinete 2 de acuerdo con la invención está revestida en la pared interior del cuerpo de base 8 cilíndrico y en el lado frontal del reborde de brida 9 con un sistema composite antifricción 1 ininterrumpido y consistente, de acuerdo con la invención, en un espesor uniforme t_2 . A este espesor t_2 corresponde en la figura 1 el espesor D_4 del revestimiento funcional 4.

Un espesor total medio t_1 , formado por el espesor D_3 del soporte 3 y el espesor t_2/D_4 de la capa funcional 4 puede encontrarse preferentemente dentro de la gama desde 0,2 mm a 1,5 mm, particularmente dentro de la gama desde 0,5 mm a 1,2 mm.

Las demás dimensiones principales de la pieza de cojinete 2 de acuerdo con la invención, representadas en la figura 2, tal como el diámetro D_1 del reborde de brida 9, el diámetro exterior D_2 del cuerpo de base cilíndrico 8 y la longitud del mismo, identificada por la referencia H, pueden seleccionarse bajo el aspecto del modo preferente de fabricación previsto en función de la relación límite de embutido del material del soporte 3.

Tal como ya se ha mencionado anteriormente, la figura 3 muestra en su representación esquemática una realización adicional del sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención, con su soporte 3, particularmente metálico, y el revestimiento funcional 4 que se encuentra encima del mismo. En este caso, además de la capa de cubierta 5, la capa de elastómero 6 y la capa promotora de la adherencia 7, en el soporte 3 y por debajo de la capa promotora de la adherencia 7 - contrariamente a la realización en la figura 1 - está presente también una capa pasivadora 11 en el revestimiento funcional 4. Los diversos espesores de las capas no están designados, pero pueden adoptar aproximadamente los mismos valores que han sido designados en la descripción del primer ejemplo de realización.

Para el soporte 3 entran en cuenta casi todos los metales disponibles en forma de cinta, como por ejemplo aluminio, acero, acero fino, acero fino inoxidable, cobre, latón, etc.

Para la fabricación del sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención, en un primer tiempo puede ser previsto en particular un tratamiento previo del soporte 3, que comprende la limpieza, el desengrase, y - para formar la capa pasivadora 11 - la pasivación de la superficie. En este caso, la pasivación puede comprender - por ejemplo con los metales férricos - particularmente una fosfatación, y - sobre todo con aluminio - particularmente una cromatación. En un transcurrido del soporte 3 que preferentemente tiene forma de cinta, todos los procesos de tratamiento previo pueden ser intercalados delante del propio procedimiento de revestimiento mediante unos dispositivos de tratamiento adecuados, conocidos por sí.

Como la capa de elastómero 6 y la capa de cubierta 5, la capa promotora de la adherencia 7 puede ser aplicada, tal como ya se ha mencionado, preferentemente en un procedimiento de aplicación por cilindro mediante unos cilindros dosificadores. Gracias a ello, los espesores de capa pueden ajustarse de manera altamente uniforme y exacta. El contenido de cuerpos sólidos en el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y puede utilizarse para formar la capa promotora de la adherencia 7, de manera ventajosa es de 20 Ma.-% a 40 Ma.-%, en particular aproximadamente de 30 Ma.-%. De este modo, las propiedades de fluidez, sobre todo la viscosidad del barniz, pueden ajustarse a un valor óptimo. Después del secado permanece sobre la cinta una película seca con un espesor de capa D_7 preferentemente de menos de $5,0 \mu\text{m}$. Para el secado puede utilizarse particularmente un desecador continuo que permite determinar un gradiente de temperatura favorable al tratamiento de barniz, en una operación ventajosamente continua. Una alta adherencia adhesiva, que está simbolizada en la figura 3 mediante el punto A en la transición entre la capa pasivadora 11 y la capa promotora de la adherencia 7, puede ser proporcionada ventajosamente por resinas fenoladas en el barniz húmedo, cuyo contenido de cuerpos sólidos en la capa promotora de la adherencia desecada 7 de manera preferente es menor de 2%.

De esta manera, la película seca de la capa promotora de la adherencia 7 contiene polímeros - opcionalmente materiales de relleno - así como materias químicas de reticulación que aun no presentan una reacción química cuando se secan con precaución. Adicionalmente se puede mezclar con grafito, preferentemente en forma de polvo y altamente

ES 2 329 830 T3

5 pura, lo que es representado en la figura 3 mediante las zonas en forma de rectángulo, identificadas por la referencia G. El tamaño medio de granulación del grafito G puede encontrarse de manera preferente dentro de la gama de menos de 50 μm , en cuyo caso este tamaño de granulación es considerablemente mayor - por ejemplo 5 a 10 veces mayor - que las estructuras de superficie granulosa que se encuentran en la película seca de la capa promotora de la adherencia 7.

10 En este caso, las partículas del grafito G pueden sobresalir particularmente de la capa promotora de la adherencia 7, entrando en la capa de elastómero 6. Normalmente, entre la capa promotora de la adherencia y el elastómero se forma una capa límite que aumenta la resistencia eléctrica y a través de la cual se produce la reticulación de los polímeros. Sin embargo, las partículas del grafito G que sobresalen de la capa promotora de la adherencia 7 proporcionan una conductibilidad eléctrica aumentada dentro de la capa de elastómero 6. En este caso, el enlace del grafito G en la película seca es tan bueno que la superficie esté resistente a la abrasión, incluso en caso de que se arrolle el sistema composite de acuerdo con la invención 1. De modo correspondiente a la tarea que debe cumplir el sistema composite de acuerdo con la invención 1, la conductibilidad eléctrica puede determinarse a través de las porciones de masa de grafito G. Unos contenidos de masa de mucho menos de 5% ya son suficientes para minimizar la resistencia superficial específica (medición de acuerdo con la norma DIN IEC 93, VDE 0303 T.30, medición de sondas) hasta alcanzar un valor que corresponde a la multiplicación del valor original con un factor de 0,02.

20 De acuerdo con la invención, el caucho de la capa de elastómero 6 - previstos para el sistema son particularmente NBR, debido a sus propiedades excelentes de elasticidad permanente, y eventualmente FKM para su utilización en medios líquidos - se aplica como barniz húmedo que contiene disolventes, pero especialmente se aplica en varios transcurridos y capas. El barniz húmedo o respectivamente la solución de elastómero puede presentar de manera ventajosa un contenido de cuerpos sólidos de menos de 30 Ma.-%. Después del secado con precaución, en la película seca permanecen entonces, preferentemente otra vez en el desecador continuo, unos polímeros, negros de humo, ingredientes de relleno y productos químicos de reticulación. En este caso, la dureza de las capas reticuladas (medida en Shore A) puede ser determinada mediante la selección y la cantidad de los negros de humo, y ser adaptada al respectivo objetivo. En caso de presencia de negros de humo ya está dada una conductibilidad eléctrica de la capa de elastómero 6, pero puede ser determinada de manera selectiva, a saber, puede bajarse aún más, añadiendo adicionalmente grafito G. En este caso, incluso altas cantidades de grafito G no perturban las propiedades de vulcanización esencialmente, y la resistencia de paso (medición DIN IEC 93, VDE 0303 T 30) de la capa de elastómero 6 puede acercarse casi a un valor de 0.

30 La capa de elastómero 6 que, después de la aplicación del barniz húmedo, consiste en varias capas parciales, es reticulada en sí y con la capa promotora de la adherencia 7 que se encuentra por debajo, después de alcanzar el espesor deseado de capa en el último paso. A este efecto, de modo correspondiente a las propiedades físicas deseadas, se predetermina un diagrama tiempo-temperatura para el secado que permita una reticulación parcial o completa de la capa entera de elastómero 6 a través de las reacciones provocadas por ello, por ejemplo una vulcanización a través de puentes de azufre. Para la reticulación con la capa promotora de la adherencia 7 situada por debajo, en la figura 3 se indica la referencia V.

40 De acuerdo con la invención, se aplicará también la capa de cubierta 5 con efecto reductor de fricción, que contiene de modo preferente poli-tetra-fluoro-etileno (PTFE), como película de barniz húmedo. Asimismo en este caso, se pueden obtener unos espesores más gruesos de la película seca (espesor de capa D5) mediante la aplicación sucesiva y el secado de varias películas de barniz húmedo. En este caso, el barniz debería presentar preferentemente un contenido de cuerpos sólidos de más de 50 Ma.-%. Para la función de adhesión - asimismo simbolizada por el punto A en la figura 3 en la transición entre la capa de elastómero 6 y la capa de cubierta 5 - se puede utilizar de manera preferente una resina de poliuretano cuyo contenido de cuerpos sólidos preferentemente es de unos 64 Ma.-% - o más -, siendo el contenido de PTFE unos 27 Ma.-% - o más.

50 La conductibilidad eléctrica y las propiedades tribológicas pueden determinarse también en la capa de cubierta 5 mediante la incorporación de grafito G, cuyas características pueden ser particularmente las mismas como se han mencionado en la descripción de la capa promotora de la adherencia. En este caso, el contenido de masa en el cuerpo sólido puede ser de modo ventajoso mayor de 30%. Debido a ello, la conductibilidad eléctrica aumenta de manera significativa, lo que se puede observar por ejemplo por el hecho que la resistencia específica de paso de la capa de cubierta 5 con un contenido de grafito G de unos 25% se reduce a una fracción de su valor original (divisor aproximadamente 10^{10}).

60 Gracias a la configuración del sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención, se puede obtener entre otras cosas que las propiedades relacionadas con la aplicación extremadamente ventajosas del PTFE integrado en la capa de cubierta, tal como la alta resistencia química y a las temperaturas, el valor bajo de rozamiento etc., puedan llegar a ser plenamente eficientes, mientras que las propiedades con efecto eventualmente negativo para la aplicación, tal como un alto coeficiente de dilatación térmica y dureza reducida de la superficie se compensan en su efecto. En el sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención se cumplen de manera ventajosa las funciones parciales que corresponden a los requisitos técnicos globales de manera sinérgica mediante aquellos componentes que presentan la mejor aptitud para la función parcial respectiva - tal como la determinación de las propiedades de deslizamiento de la capa de cubierta 5 a través de una materia plástica fluorocarbono o la determinación de la amortiguación y el desencoplamiento de vibraciones en la capa de elastómeros 6 a través del caucho. En este caso, las propiedades eléctricas son variables y pueden ser modificadas por ejemplo de manera discontinua, lo que es ilustrado

ES 2 329 830 T3

en la figura 3 mediante la indicación de un ohmímetro (referencia Ω) a modo de un circuito integrado, simbolizando una medición de resistencia.

5 A este respecto también se hace constar que el sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención en su realización preferente en forma de cinta puede ser plegado, formado y deformado, tal como sometido a una embutición profunda, particularmente en su estado frío, o manipulado de manera diferente, preferentemente mediante el estampado y el punzonado, sin causar un daño o una delaminación del revestimiento funcional 4 del soporte 3.

10 A pesar de la presencia de una arista cortante sin revestimiento después de una operación de separación, un sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención presenta una mayor resistencia a la corrosión que una cinta metálica que haya sido revestida sólo después de su mecanización, porque la arista cortante mencionada, a pesar de no presentar revestimiento, ha subido igualmente la limpieza y el tratamiento previo del soporte 3.

15 La invención no se limita a los ejemplos de realización precedentes, sino también embarca todas las realizaciones con el mismo efecto según las reivindicaciones. Así cabe la posibilidad por ejemplo de aplicar sobre la superficie del soporte 3, en vez de o adicionalmente a la capa pasivadora 11 descrita, al menos parcialmente, una o más capas funcionales que contienen por ejemplo cinc, cromo y/o silicio, como capas anticorrosivas y/o como capas de sellado.

20 Además existen múltiples posibilidades ventajosas adicionales de configurar el sistema composite antifricción 1 de acuerdo con la invención o unas piezas de cojinete de acuerdo con la invención, fabricadas con la utilización del mismo, como por ejemplo, el revestimiento antes mencionado de ambos lados del soporte 3 con el revestimiento funcional 4.

Referencias

- 25 1 sistema composite antifricción
2 pieza de cojinete
30 3 soporte de 1
4 revestimiento funcional de 1
5 capa de cubierta de 1
35 6 capa de elastómero de 1
7 capa promotora de la adherencia de 4
40 8 cuerpo de base de 2
9 reborde de brida de 2
10 sección cónica de 2
45 11 capa pasivadora
A adhesión
50 D1 diámetro de 9
D2 diámetro exterior de 8
55 D3 espesor de 3
D4 espesor de 4
D5 espesor de 5
60 D6 espesor de 6
D7 espesor de 7
65 G grafito
H longitud de 8

ES 2 329 830 T3

t1	espesor de 1
t2	espesor de 4, figura 2 (D4, en figura 1)
5 V	reticulación de 6 y 7
Ω	ohmímetro
10	
15	
20	
25	
30	
35	
40	
45	
50	
55	
60	
65	

ES 2 329 830 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema composite antifricción (1) para una pieza de cojinete (2) tal como un casquillo de cojinete liso, con un soporte metálico (3) y un revestimiento funcional (4) que comprende una capa de cubierta (5) con efecto reductor de fricción, comprendiendo el revestimiento funcional (4) una capa de elastómero (6) dispuesta directamente por debajo de la capa de cubierta (5),

10 **caracterizado** por el hecho que la capa de cubierta (5) con efecto reductor de fricción y la capa de elastómero (6) son capas de película formadas cada una mediante la aplicación y el secado de un barniz húmedo que contiene un disolvente, formando de este hecho un compuesto en unión de materiales.

15 2. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado por el hecho que la capa de elastómero (6) está fabricada de un caucho sintético como NBR, EPDM, HNBR, FPM o de un caucho natural.

20 3. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2,

caracterizado por el hecho que la capa de elastómero (6) contiene polímeros, negro de humo, grafito, ingredientes de relleno y/o productos químicos de reticulación.

25 4. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 3,

caracterizado por el hecho que una dureza, medida en Shore A, de la capa de elastómero (6) está fijada por la selección y la cantidad del negro de humo contenido en la capa de elastómero (6).

30 5. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por el hecho que la capa de elastómero (6) está unida con el soporte (3) a través de una capa promotora de la adherencia (7).

35 6. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado por el hecho que la capa de cubierta (5) con efecto reductor de fricción es una capa que contiene un material plástico o un material plástico composite, que comprende como componente principal un polímero, particularmente un polímero que contiene flúor, tal como PTFE.

40 7. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6,

caracterizado por el hecho que la capa promotora de la adherencia (7) es una capa de película formada por la aplicación de un barniz húmedo, que contiene un disolvente, mediante cilindros dosificadores y el secado mediante un desecador continuo.

45 8. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 7,

caracterizado por el hecho que un contenido de cuerpos sólidos en el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y utilizable para formar la capa promotora de la adherencia (7), es de 20 Ma.-% a 40 Ma.-%, en particular aproximadamente de 30 Ma.-%.

50 9. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 o 8,

caracterizado por el hecho que el barniz húmedo que contiene un disolvente y es utilizable para la formación de la capa promotora de la adherencia (7), contiene al menos una resina fenolada.

55 10. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 9,

caracterizado por el hecho que en la capa promotora de la adherencia (7), un contenido de cuerpos sólidos en la resina fenolada utilizada para formar la capa promotora de la adherencia (7), es menor de 2 Ma.-%.

60 11. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado por el hecho que un contenido de cuerpos sólidos en el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y utilizable para formar la capa de elastómero (6), es de menos de unos 30 Ma.-%.

65 12. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11,

caracterizado por el hecho que el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y es utilizable para formar la capa de elastómero (6), es aplicado respectivamente en varias capas parciales y secado.

ES 2 329 830 T3

13. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 12,

caracterizado por el hecho que los materiales utilizados para formar la capa de elastómero (6) y la capa promotora de la adherencia (7) están reticulados en sí y entre ellos, en particular térmicamente, de modo preferente mediante puentes de azufre.

14. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13,

caracterizado por el hecho que un contenido de cuerpos sólidos en el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y es utilizable para formar la capa de cubierta (5), es de más de unos 50 Ma.-%.

15. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14,

caracterizado por el hecho que el barniz húmedo, que contiene un disolvente, y es utilizable para formar la capa de cubierta (5), contiene por lo menos una resina de poliuretano.

16. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 15,

caracterizado por el hecho que en la capa de cubierta (5), un contenido de cuerpos sólidos en la resina de poliuretano utilizada para formar la capa de cubierta (5), es de unos 64 Ma.-% o más.

17. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16,

caracterizado por el hecho que la capa de cubierta (5) con efecto reductor de la fricción y/o la capa de elastómero (6) presentan conductibilidad eléctrica.

18. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 17,

caracterizado por el hecho que la capa promotora de la adherencia (7) presenta conductibilidad eléctrica.

19. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 18,

caracterizado por el hecho que la capa de cubierta (5) con efecto reductor de la fricción y/o la capa de elastómero (6) contiene/contienen grafito (G), de modo preferente con un tamaño de granulación medio de menos de 50 μm .

20. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 19,

caracterizado por el hecho que la capa promotora de la adherencia (7) contiene grafito (G), de modo preferente con un tamaño de granulación medio de menos de 50 μm .

21. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 19,

caracterizado por el hecho que un contenido de grafito (G) en la capa de cubierta (5) es mayor de 30 Ma.-%.

22. Sistema composite (1) de acuerdo con la reivindicación 20,

caracterizado por el hecho que un contenido de grafito (G) en la capa promotora de adherencia (7) es menor de 5 Ma.-%.

23. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 20 a 22,

caracterizado por el hecho que el grafito (G) está presente en forma de partículas que sobresalen de la capa promotora de adherencia (7), entrando en la capa de elastómero (6).

24. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 23,

caracterizado por el hecho que sobre la superficie del soporte (3), al menos parcialmente, una o más capas funcionales que contienen por ejemplo cinc, cromo y/o silicio, están aplicadas como capas anticorrosivas y/o como capas de sellado, por ejemplo una capa pasivadora (11) formada por fosfatación sobre un soporte (3) que contiene hierro, o una capa pasivadora (11) formada por cromatización sobre un soporte (3) que contiene aluminio.

25. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 24,

caracterizado por el hecho que la capa de cubierta (5) con efecto reductor de fricción, particularmente formada con un espesor (D5) uniforme, presenta un espesor medio (D5) dentro de la gama entre 2 μm y 220 μm , particularmente dentro de la gama desde 30 μm a 90 μm .

ES 2 329 830 T3

26. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 25,

caracterizado por el hecho que el soporte metálico (3) está presente en forma de cinta y consiste particularmente en acero en fleje laminado en frío, de manera preferente en las calidades DC 01 a DC 04 de acuerdo con la norma DIN EN 10 139, en una chapa fina o ultrafina, o en una cinta de acero inoxidable, de aluminio o de metales no férricos.

27. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 26,

caracterizado por el hecho que un espesor medio total (t1), formado de un espesor (D3) del soporte (3) y un espesor (D4) del revestimiento funcional (4), se encuentra dentro de la gama desde 0,2 mm a 1,5 mm, particularmente dentro de la gama desde 0,5 mm a 1,2 mm.

28. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 27,

caracterizado por el hecho que la capa de elastómero (6), formada particularmente con una superficie lisa, presenta un espesor medio (D6) dentro de la gama de 5 μm a 120 μm , particularmente dentro de la gama desde 25 μm a 50 μm .

29. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 28,

caracterizado por el hecho que la capa promotora de adherencia (7) presenta un espesor medio (D7) dentro de la gama de 0,5 μm a 5 μm , particularmente dentro de la gama desde 1,0 μm a 2,0 μm .

30. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 29,

caracterizado por el hecho que el revestimiento funcional (4) está aplicado sobre el soporte (3) de ambos lados.

31. Sistema composite (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 30,

caracterizado por una aptitud a ser enrollado sobre una bobina ("coil") y ser desenrollado respectivamente sin daños de la misma, que permite una fabricación continua en un procedimiento de revestimiento de bobina ("coil coating").

32. Pieza de cojinete (2) con un sistema composite antifricción (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 31.

33. Pieza de cojinete (2) de acuerdo con la reivindicación 32,

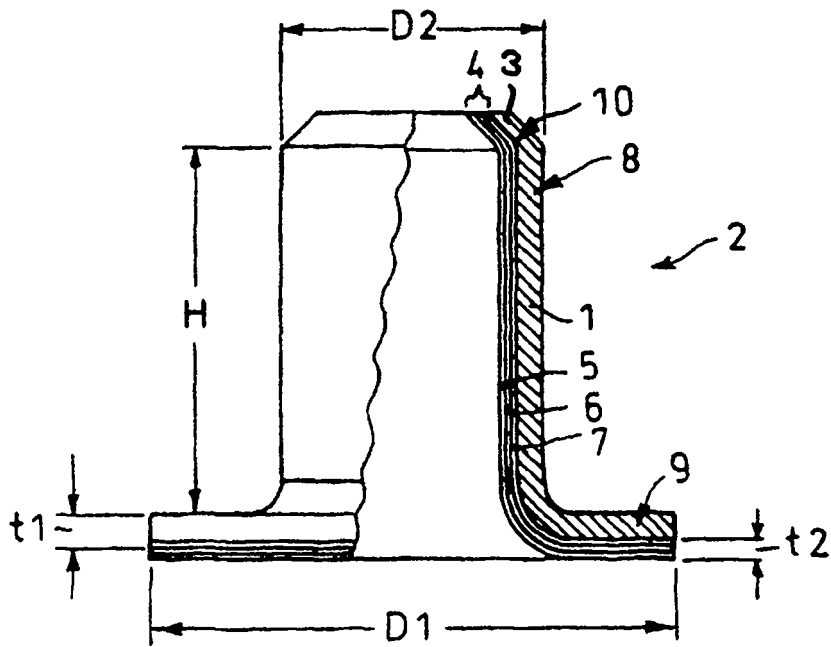
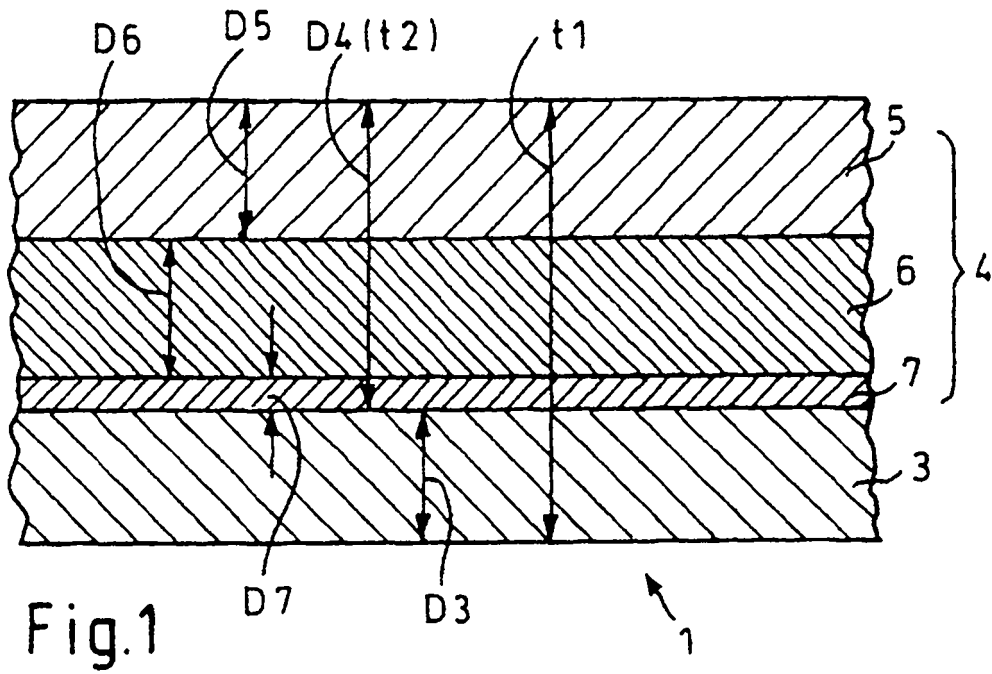
caracterizada por una configuración como casquillo que comprende un cuerpo de base (8) de cilindro hueco con un reborde de brida (9) en un lado frontal y, eventualmente, con una sección cónica (10) en el otro lado frontal, y que está destinada particularmente para recibir un árbol giratorio.

34. Pieza de cojinete (2) de acuerdo con la reivindicación 32 o 33,

caracterizada por el hecho que la pared del cuerpo de base (8) de cilindro hueco y del reborde de brida (9) está formada por el soporte metálico (3) y porque el lado interior de la pared así como el lado frontal del reborde de brida (9) están revestidos con el revestimiento funcional (4), de modo preferente en un espesor uniforme (t2) y de una manera ininterrumpida y consistente.

35. Pieza de cojinete (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 32 a 34,

caracterizada por el hecho que las dimensiones principales de la pieza de cojinete (2), tal como un diámetro (D1) del reborde de brida (9) así como un diámetro exterior (D2) y/o una longitud (H) del cuerpo de base (8) de cilindro hueco están dimensionadas en función de la relación límite de embutido del material del soporte (3).



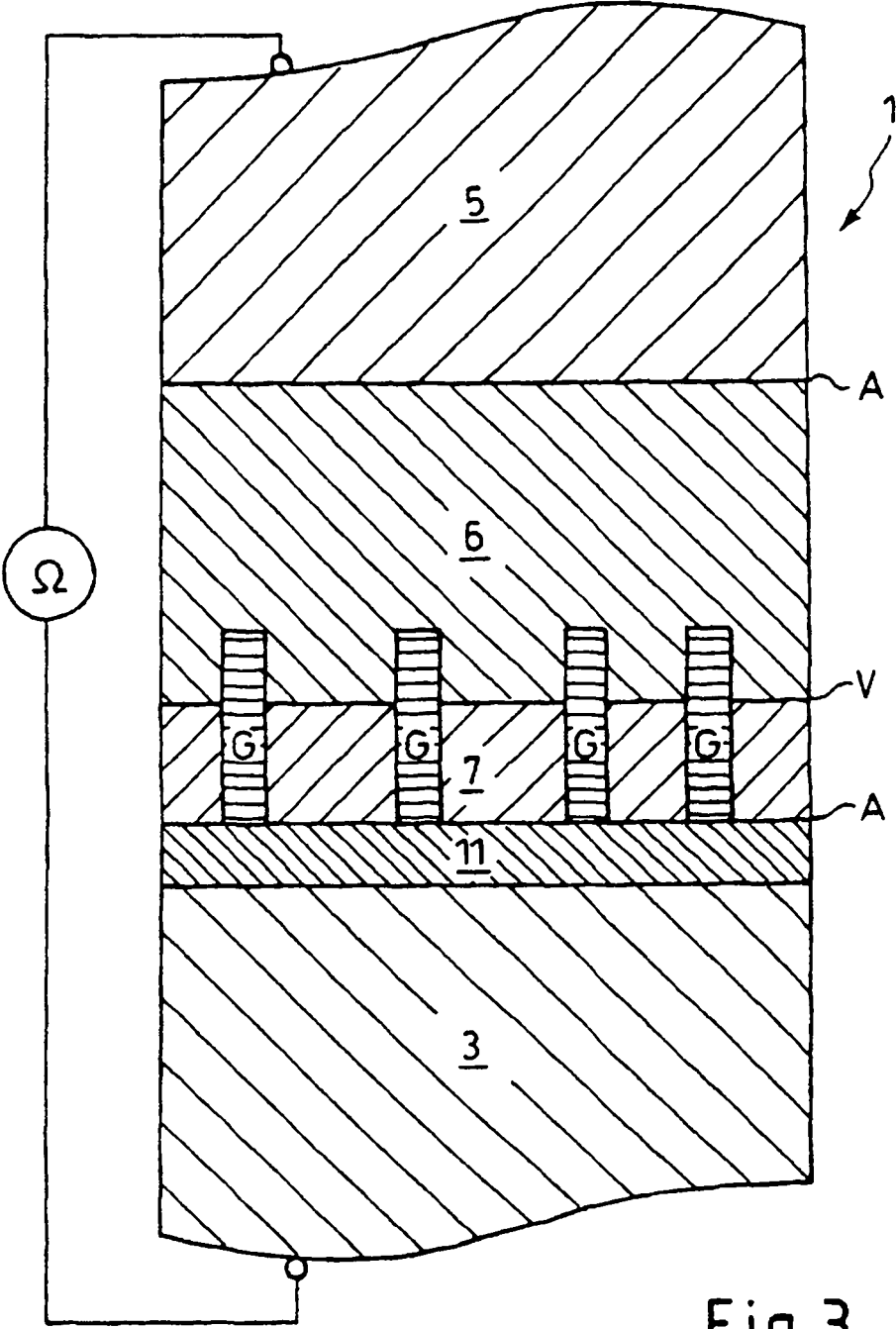


Fig. 3