

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 281**

51 Int. Cl.:

F16C 33/62 (2006.01)

F16C 33/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014 PCT/IB2014/059616**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14174382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014 E 14714390 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2989338**

54 Título: **Aro de rodamiento y procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante**

30 Prioridad:

25.04.2013 DE 102013104186

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

14.01.2019

73 Titular/es:

**COATEC GMBH (50.0%)
Breitenbacherstr. 40
36381 Schlüchtern, DE y
SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**MARTIN, GUDRUN;
SMOLORZ, GEORG;
KIRST, MARKUS STEFAN y
NIKOLAI, JENS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 696 281 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

Aro de rodamiento y procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante

5 La presente invención se refiere a un aro de rodamiento. El aro de rodamiento con un cuerpo presenta un revestimiento eléctricamente aislante de una capa de cerámica con poros y un material plástico para llenar los poros y revestir la capa de cerámica.

10 La presente invención se refiere a además un revestimiento eléctricamente aislante de una capa de cerámica con poros y un material plástico para llenar los poros y revestir la capa de cerámica.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante sobre un cuerpo de un aro de rodamiento.

15 Antecedentes de la invención

Por la práctica se sabe que un paso de corriente eléctrica a través de un rodamiento Lager puede conducir a un deterioro del rodamiento. Por tanto, existe una demanda de rodamientos eléctricamente aislantes, en particular de aros de rodamiento eléctricamente aislantes.

20 Por el estado de la técnica se conocen revestimientos cerámicos que están aplicados como revestimientos eléctricamente aislantes sobre un cuerpo metálico, es decir, eléctricamente conductor, del aro de rodamiento y de este modo impiden un paso de corriente a través del rodamiento, como por ejemplo se divulga en los documentos de divulgación alemanes DE 10 2010 015 155 A1, DE 10 2009 014 753 A1 y DE 196 31 988 A1 y el documento de divulgación japonés JP H05 52223 A.

25 Además, los revestimientos eléctricamente aislantes en el estado de la técnica se componen principalmente de un óxido de aluminio. La capa de óxido de aluminio que forma el revestimiento eléctricamente aislante en este sentido es muy dura, siendo sin embargo una constante dieléctrica de este revestimiento más elevada que comparativamente en el caso de materiales plásticos de aislamiento.

30 Además, los revestimientos eléctricamente aislantes de este tipo son sensibles a los choques y pueden desprenderse fácilmente, de modo que se aplica un material de cerámica de grano fino de tal modo sobre el cuerpo de un aro de rodamiento que se forma una capa de cerámica que presenta un porcentaje de poros notablemente inferior al 10%. Para evitar la penetración de humedad a través de los poros en la capa de cerámica la capa de cerámica se sella junto con los poros. Los grosores de capa de tales revestimientos eléctricamente aislantes se sitúan en la práctica actualmente en de 0,1 a como máximo 0,4 milímetros.

35 Sin embargo, dado que actualmente aparecen numerosos problemas con respecto al paso de la corriente en el caso de rodamientos con corrientes de alta frecuencia, es necesario un perfeccionamiento que asegure un mejor aislamiento frente a corrientes de alta frecuencia. Un objetivo de la presente invención por tanto es modificar un aro de rodamiento de tal modo que quede garantizado un rendimiento de aislamiento elevado con respecto a corrientes capacitivas en un rodamiento.

40 Este objetivo se resuelve mediante un aro de rodamiento que comprende las características en la reivindicación 1.

Un objetivo adicional de la presente invención es indicar un procedimiento que pueda realizarse fácilmente para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante sobre un cuerpo de un aro de rodamiento, en el que el rodamiento esté protegido contra corrientes de alta frecuencia.

50 Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante que comprende las características de la reivindicación 7.

55 El aro de rodamiento de acuerdo con la invención con un cuerpo presenta un revestimiento eléctricamente aislante de una capa de cerámica con poros y un material plástico para llenar los poros y para configurar un revestimiento de la capa de cerámica. En particular el revestimiento para llenar los poros sirve para que no pueda penetrar humedad alguna por los poros, siendo sin embargo la constante dieléctrica del material plástico más baja que la de la cerámica. Según la invención, los poros en la capa de cerámica poseen un porcentaje de 10 a 50%. Mediante esa construcción de capas se mejora notablemente el carácter de aislamiento del revestimiento.

60 Una primera forma de realización de la invención prevé que la capa de cerámica esté compuesta de un óxido, como por ejemplo de un óxido de aluminio. Una forma de realización adicional prevé que la capa de cerámica esté compuesta de una combinación de óxidos como, por ejemplo, de un óxido de aluminio con un porcentaje de óxido de titanio. Dentro de la expresión una combinación de óxidos, entran también óxidos mezclados, de modo que la capa de cerámica en particular también puede componerse de espinela. Otra forma de realización adicional prevé

65

que la capa de cerámica esté compuesta de un nitruro. Una capa de cerámica compuesta de nitruro podría ser por ejemplo de nitruro de aluminio.

En la invención un tamaño de grano de partículas individuales en la capa de cerámica asciende a más de 25 µm.

Una forma de realización adicional de la invención prevé que el material plástico sea un material plástico aislante. En este caso, en particular, se emplean materiales plásticos, como resina, siloxano, poliéster o fibra acrílica. Pero también es concebible que el revestimiento para el sellado de los poros esté compuesto por una combinación de los materiales plásticos anteriormente mencionados.

Preferiblemente el revestimiento eléctricamente aislante está aplicado en un lado externo, dos superficies laterales enfrentadas, una curvatura entre el lado externo y cada superficie lateral y un bisel del cuerpo del aro de rodamiento que discurre desde cada superficie lateral hacia un lado interno del aro de rodamiento.

Un grosor de capa del revestimiento eléctricamente aislante asciende a 0,2 a 2,0 mm.

Ventajosamente la invención, debido a su revestimiento poco quebradizo, posibilita que sea posible un revestimiento eléctricamente aislante claramente más grueso sobre un aro de rodamiento que en el caso de un revestimiento estándar mencionado en la introducción.

El revestimiento eléctricamente aislante más grueso con el porcentaje de material plástico más alto, con respecto al estado de la técnica descrito en la introducción, conlleva una resistencia capacitiva claramente más alta, de modo que con ello aumenta el rendimiento de aislamiento y con ello el aro de rodamiento de acuerdo con la invención posibilita un mejor aislamiento frente a corrientes de alta frecuencia en un rodamiento, como por ejemplo rodamiento de bolas o rodamiento de rodillos de un montaje de rodamiento. Cabe indicar sobre todo también, que en la invención el valor de la constante dieléctrica debido al porcentaje de material plástico más alto es más favorable que en las capas de cerámica de poros finos del estado de la técnica.

El procedimiento de acuerdo con la invención para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante sobre un cuerpo de un aro de rodamiento está caracterizado por las siguientes etapas. Primeramente, un material de cerámica se aplica sobre el cuerpo del aro de rodamiento de tal modo que se forma una capa de cerámica que presenta un porcentaje de poros de 10 a 50%. A continuación, se aplica un material plástico sobre la capa de cerámica, de modo que llena los poros y la capa de cerámica se reviste. Con ello se alcanza una resistencia capacitiva mejor y no puede penetrar humedad alguna por los poros. Finalmente, entonces también el material plástico para llenar los poros y el revestimiento de la capa de cerámica se cura.

Preferiblemente en el procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante, también antes de la aplicación de un material de cerámica, se lleva a cabo un tratamiento por chorro del cuerpo, de modo que la capa de cerámica que va a aplicarse con el material de base del cuerpo se une en arrastre de forma y en unión de material.

Ventajosamente en el caso del procedimiento de acuerdo con la invención el material de cerámica se aplica sobre el cuerpo del aro de rodamiento mediante un procedimiento de pulverización térmico.

A continuación, van a explicarse con más detalle ejemplos de realización la invención y sus ventajas mediante las figuras adjuntas. Las relaciones de tamaño en las figuras no se corresponden siempre con las relaciones de tamaño reales, dado que algunas formas están representadas simplificadas y otras formas para una mejor visualización están representadas ampliadas en relación con otros elementos. En este sentido muestran:

- la figura 1 una vista en perspectiva de un aro de rodamiento de acuerdo con la invención con un cuerpo, que presenta un revestimiento eléctricamente aislante;
- la figura 2 una representación esquemática del revestimiento eléctricamente aislante;
- la figura 3 una representación esquemática del revestimiento eléctricamente aislante de acuerdo con la invención, que está aplicado sobre un aro de rodamiento en la zona de la curvatura; y
- la figura 4 una vista en perspectiva de un aro de rodamiento de acuerdo con la invención.

Para los mismos elementos de la invención, o de igual funcionamiento se emplean números de referencia idénticos. Además, para una mayor claridad solamente están representados números de referencia en las figuras individuales que son necesarios para la descripción de la figura respectiva. Las formas de realización representadas representan únicamente ejemplos de cómo pueden configurarse el aro de rodamiento de acuerdo con la invención, el revestimiento eléctricamente aislante de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante y por consiguiente no representan limitación concluyente alguna de la invención.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un aro de rodamiento de acuerdo con la invención 1 con un cuerpo 2 que presenta un revestimiento eléctricamente aislante 4. El revestimiento eléctricamente aislante 4 se compone, tal

como se muestra en la figura 2, de una capa de cerámica 6 con poros 8 y un material plástico 10 para llenar los poros 8 y revestir la capa de cerámica 6.

5 Tal como se muestra en este caso, el revestimiento eléctricamente aislante 4 está aplicado en un lado externo 16, dos superficies laterales enfrentadas 18, una curvatura 20 configurada entre el lado externo 16 y cada superficie lateral 18 y un bisel 24 del cuerpo 2 del aro de rodamiento 1 que discurre desde cada superficie lateral 18 hacia un lado interno 22 del aro de rodamiento 1.

10 La figura 2 muestra una representación esquemática de un fragmento revestimiento eléctricamente aislante 4, que tal como se describe ya con respecto a la figura 1, se compone de una capa de cerámica 6 con poros 8 y un material plástico 10 para llenar los poros 8 y para configurar un revestimiento 7 sobre la capa de cerámica 6. Un tamaño de grano 12 de partículas individuales 14 en la capa de cerámica 6 asciende a por encima de 25 µm.

15 La figura 3 muestra una representación esquemática de un grosor de capa D del revestimiento eléctricamente aislante de acuerdo con la invención 4 que está aplicado sobre el cuerpo 2 de un aro de rodamiento 1 (véase la figura 4). El grosor de capa D puede ascender a de 0,2 a 2,0 milímetros, de modo que con la invención se crea una capa de aislamiento correspondientemente gruesa que asegura un aislamiento frente a corrientes de alta frecuencia. Con el procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención sobre el lado externo 16, las superficies laterales 18 y también sobre la curvatura 20 puede aplicarse un grosor de capa D esencialmente constante.

20 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un aro de rodamiento de acuerdo con la invención 1. El revestimiento eléctricamente aislante 4 está aplicado en este caso en un aro externo del aro de rodamiento 1. Para un experto en la materia esto es lógico que el revestimiento eléctricamente aislante de acuerdo con la invención 4 también pueda aplicarse en aros internos.

25 Lista de números de referencia

	1	aro de rodamiento
	2	cuerpo
30	4	revestimiento eléctricamente aislante
	6	capa de cerámica
	7	revestimiento
	8	poros
	10	material plástico
35	12	tamaño de grano
	14	partículas
	16	lado externo
	18	superficie lateral
	20	curvatura
40	22	lado interno
	24	bisel
	D	grosor de capa

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aro de rodamiento (1), con un cuerpo (2), que presenta un revestimiento eléctricamente aislante (4) de una capa de cerámica (6) con poros (8), y un material plástico (10), que está previsto para llenar los poros (8) y para configurar un revestimiento (7) sobre la capa de cerámica (6), caracterizado por que los poros (8) en la capa de cerámica (6) poseen un porcentaje de 10 a 50%.
- 10 2. Aro de rodamiento (1) según la reivindicación 1, en el que la capa de cerámica (6) se compone de un óxido o de una combinación de óxidos o de un nitruro o espinela.
3. Aro de rodamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un tamaño de grano (12) de partículas individuales (14) en la capa de cerámica (6) asciende a más de 25 µm.
- 15 4. Aro de rodamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material plástico es un material plástico aislante (10).
- 20 5. Aro de rodamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el revestimiento eléctricamente aislante (4) está aplicado en un lado externo (16), dos superficies laterales enfrentadas (18), una curvatura (20) configurada entre el lado externo (16) y cada superficie lateral (18) y un bisel (24) del cuerpo (2) del aro de rodamiento (1) que discurre desde cada superficie lateral (18) hacia un lado interno (22) del aro de rodamiento (1).
- 25 6. Aro de rodamiento (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que un grosor de capa (D) del revestimiento eléctricamente aislante (4) asciende a 0,2 a 2,0 mm.
- 30 7. Procedimiento para aplicar un revestimiento eléctricamente aislante (4) sobre un cuerpo (2) de un aro de rodamiento (1), caracterizado por las siguientes etapas:
- aplicar un material de cerámica sobre el cuerpo (2) del aro de rodamiento (1) de tal modo que se forma una capa de cerámica (6) que presenta un porcentaje de poros (8) de 10 a 50%;
 - aplicar un material plástico (10) sobre la capa de cerámica (6), de modo que los poros (8) se llenan y se configura un revestimiento (7) sobre la capa de cerámica (6); y
 - curar el material plástico (10).
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que antes de aplicar un material de cerámica se lleva a cabo un tratamiento por chorro del cuerpo (2), de modo que la capa de cerámica que va a aplicarse (6) se une con el material de base del cuerpo (2) en arrastre de forma y en unión de material.
- 40 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 8, en el que el material de cerámica se aplica sobre el cuerpo (2) del aro de rodamiento (1) mediante un procedimiento de pulverización térmico.

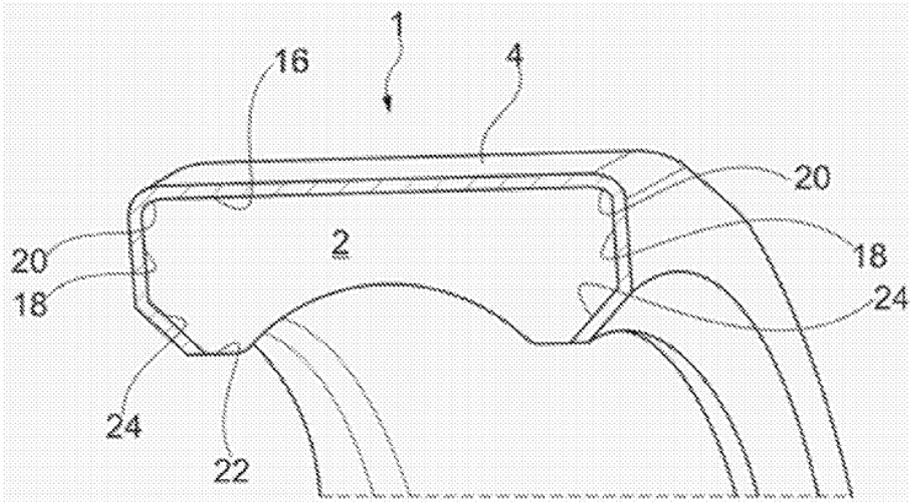


Fig. 1

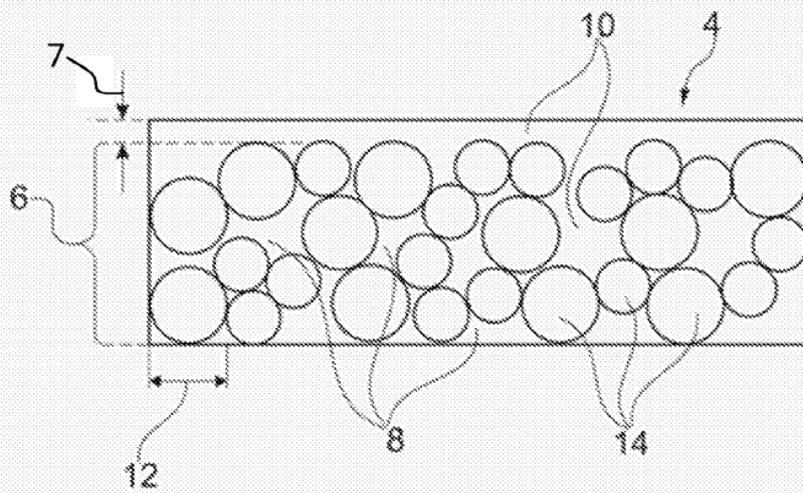


Fig. 2

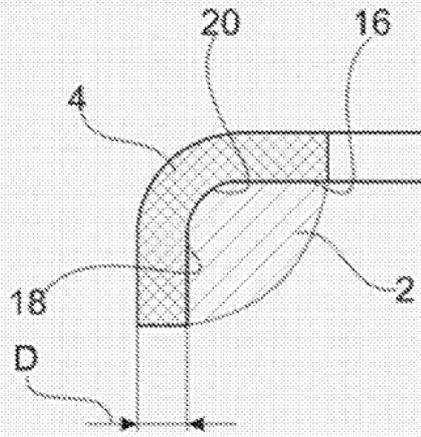


Fig. 3

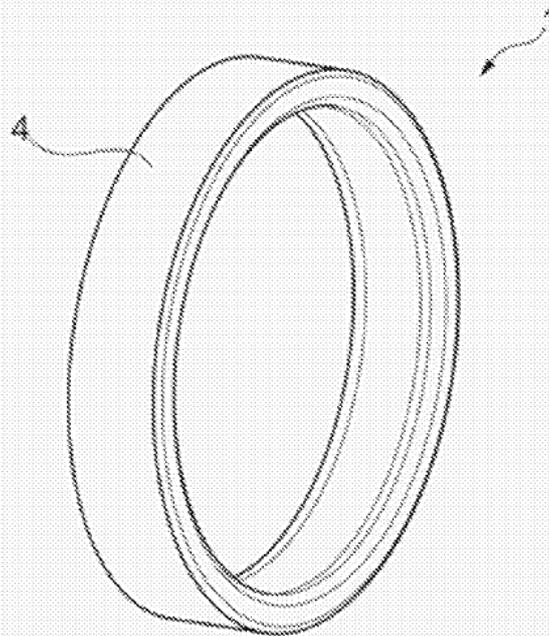


Fig. 4