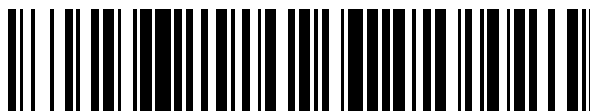


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 446 545**

51 Int. Cl.:

C23C 16/27 (2006.01)

F16J 15/00 (2006.01)

F16J 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2008 E 08856720 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2215386**

54 Título: **Anillo deslizante de una disposición mecánica de estanqueidad**

30 Prioridad:

04.12.2007 DE 202007016868 U

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

10.03.2014

73 Titular/es:

**EAGLEBURGMANN GERMANY GMBH & CO. KG
(100.0%)
ÄUSSERE SAUERLACHER STRASSE 6-10
82515 WOLFRATSHAUSEN, DE**

72 Inventor/es:

**OTSCHIK, JOACHIM;
SCHRÜFER, ANDREAS;
SCHICKTANZ, RUDOLF y
KIRCHHOF, MARTIN**

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 446 545 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

Anillo deslizante de una disposición mecánica de estanqueidad.

[0001] La invención se refiere a un anillo deslizante de una disposición mecánica de estanqueidad del tipo mencionado en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 **[0002]** A partir del documento DE 20 2006 006 425 U, ya se conoce un anillo deslizante de una disposición mecánica de estanqueidad, cuyo cuerpo base está formado por un material de SiC, en el que una cara frontal del cuerpo base está cubierta por una capa hecha de un material de diamante. El documento menciona además que los revestimientos de diamante pueden aplicarse directamente sobre la cara frontal respectiva *in situ* mediante un procedimiento de depósito denominado CVD (procedimiento de depósito químico en fase vapor por filamento caliente). Durante este procedimiento, el cuerpo base se somete a grandes esfuerzos térmicos. Se conocen adicionalmente cuerpos tridimensionales, que pueden ser anillos deslizantes, hechos de materiales cerámicos, tales como SiC, que tienen revestimientos de diamantes cristalinos finos, a partir del documento DE 199 22 665 A. El documento indica también información detallada con respecto al procedimiento de depósito CVD y los parámetros relacionados con el mismo.

10 **[0003]** Los anillos deslizantes conocidos del tipo que se han mencionado anteriormente tienen en común que los revestimientos de diamante, de hecho, presentan una alta resistencia natural frente a tensiones térmicas inducidas por calor y, por lo tanto, pueden exponerse durante el servicio sin más a altas temperaturas y cambios de temperatura rápidos, así como simultáneamente a grandes esfuerzos mecánicos, sin la aparición de roturas o fisuras internas en el revestimiento de diamante. Sin embargo, en la práctica, se ha demostrado que el material carburo, en particular SiC, del cuerpo base reacciona de forma mucho más sensible en dichas condiciones de servicio. Por lo tanto, pueden producirse fisuras y roturas en el cuerpo base bajo el revestimiento de diamante, no sólo destruyendo más o menos de este modo la cohesión interna del cuerpo base, sino también puede ser posible la aparición local de separación entre el cuerpo base y el revestimiento de diamante. A pesar de que los revestimientos de diamante estén aún intactos *per se*, la aparición de fisuras o roturas en el cuerpo base requiere un reemplazo inmediato de los anillos deslizantes. Por otro lado, en general, éstos son componentes muy costosos.

15 **[0004]** En vista de los problemas en relación a los cuerpos base revestidos con diamante conocidos hechos de un material carburo, la invención tiene el objetivo de proporcionar un anillo deslizante del tipo genérico, que ofrezca una fiabilidad mejorada en el servicio a altas temperaturas, en particular temperaturas y/o esfuerzos mecánicos que cambian rápidamente.

20 **[0005]** Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

25 **[0006]** De acuerdo con la invención, el cuerpo base, contrario a las disposiciones mecánicas de estanqueidad conocidas, está hecho de un material de dos componentes. Este material comprende un material carburo, tal como SiC o WC, posiblemente junto con partes incorporadas de Si o Ni entre los granos de carburo individuales, y porciones o granos de partículas hechos de un material de diamante adecuado distribuido sobre la sección transversal del cuerpo base. Preferiblemente, este material de diamante corresponde al que forma el revestimiento. También puede diferir del mismo, con la condición de que exista una compatibilidad química-física-estructural entre los materiales de diamante. Se descubrió que las partículas o granos de diamante deben asumir una fracción en volumen del 10 al 90% en el cuerpo base.

30 **[0007]** El cuerpo base de dos componentes de la invención está caracterizado por una resistencia considerablemente mejorada frente a fisuras y roturas por tensiones internas causadas por esfuerzos térmicos o mecánicos. En particular, la conexión entre el material de diamante del revestimiento y el cuerpo base ha demostrado ser mucho más estable, ya que el revestimiento de diamante se ancla con seguridad en los granos de diamante del cuerpo base. Además, el hecho de que el material de diamante tenga una conductividad térmica sustancialmente mayor en comparación con el SiC o WC conduce a que se favorezca la disipación del calor al entorno, de tal forma que no se producen zonas de acumulación de calor internas o que pueden disolverse en poco tiempo. Una ventaja adicional de proporcionar un cuerpo base hecho del material de dos componentes es un aumento de la resistencia a la abrasión en las regiones superficiales del cuerpo base, que no están protegidas frente a la abrasión por el revestimiento de diamante.

35 **[0008]** Las partículas del material de diamante en el cuerpo base deben tener un tamaño de grano en el intervalo de 0,01 a 1,0 mm, siendo preferible un tamaño de grano de 0,02 a 0,2 mm. En general, las partículas del material de diamante tienen una configuración de contorno espacial irregular. Por lo tanto, la expresión "tamaño de grano" se refiere a la dimensión en la ubicación de un grano irregular, en el que existe una dimensión diametral máxima. La distribución de las partículas de diamante en el cuerpo base puede ser regular o, si se desea, irregular, por ejemplo, teniendo un aumento de la concentración de las partículas de diamante en las regiones de la sección transversal cerca del revestimiento de diamante.

40 **[0009]** Como ya se ha mencionado, la proporción del material de diamante en el material de dos componentes

debe variar entre el 10 y el 90% en volumen. Preferiblemente, la proporción varía entre el 40 y el 70% en volumen, siendo especialmente preferible una proporción entre el 50 y el 60% en volumen. También se ha mencionado que la fracción de silicio en el cuerpo base puede formarse predominantemente por SiC (carburo de silicio), pero también puede comprender SiC en combinación con Si (silicio). En el caso de WC (carburo de tungsteno) como el material carburo, puede estar presente de forma pura, pero también con una fracción de, por ejemplo, el 6% en volumen de Ni (níquel) añadido.

5

[0010] Un procedimiento preferido para producir el cuerpo base de dos componentes de la invención incluye mezclar el material carburo y el material de diamante, ambos proporcionados en forma de partículas sueltas, y posteriormente formar un compuesto sólido por sinterización. Los expertos en la técnica conocen procedimientos de sinterización adecuados, de tal forma que no se requiere ninguna explicación detallada en este contexto.

10

[0011] Después de formar el cuerpo base de dos componentes, el revestimiento de diamante puede aplicarse sobre el cuerpo *in situ* mediante un procedimiento de deposición de diamante adecuado. La superficie libre del revestimiento de diamante proporciona una superficie deslizante o de estanqueidad con una alta resistencia a la abrasión y adicionalmente presenta una alta resistencia térmica, mecánica y química. Preferiblemente, se usan procedimientos denominados CVD por filamento caliente o CVD por plasma. Estos procedimientos, incluidos todos los parámetros y condiciones de procesamiento relevantes que se observarán son conocidos por el experto en la técnica y, por lo tanto, no tienen que explicarse en detalle en el presente documento. Los principios básicos del procedimiento CVD por filamento caliente se desvelan, por ejemplo, en Busmann, H-G., Hertel, I.V, Vapor Grown Polycrystalline Diamond Films, Carbon 36(4), 1998. Indicaciones respecto al procedimiento CVD por filamento caliente se incluyen adicionalmente en el documento DE 199 22 665 B4 que se ha mencionado al comienzo. Con respecto al procedimiento CVD por plasma, puede hacerse referencia, por ejemplo a: Jones, G. A., On the behavior of mechanical seal face materials in dry line contact, Wear 256(3-4), 2004.

15

20

[0012] Los anillos deslizantes proporcionados de acuerdo con la invención se usan preferiblemente en disposiciones mecánicas de estanqueidad que se exponen a altas temperaturas y presiones durante el funcionamiento. Preferiblemente, sendos anillos deslizantes de una pareja que coopera pueden estar realizados según la invención, o únicamente uno de los mismos, mientras que el otro anillo deslizante puede estar hecho de otro material adecuado. El experto en la técnica conoce la estructura general de una disposición mecánica de estanqueidad, por lo que no requiere ninguna explicación detallada.

25

30

35

40

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Anillo de deslizamiento de un juego mecánico de impermeabilidad, constituido por un cuerpo de base de un material que comprende por lo menos un carburo y un revestimiento de un material a base de diamante, previsto sobre el cuerpo de base y que crea una superficie de deslizamiento, **caracterizado por que** el cuerpo de base está constituido por un material de dos componentes, por el hecho de que zonas particulares constituidas por un material a base de diamante compatible con material a base de diamante del revestimiento son incorporadas al material que comprende por lo menos un carburo.
- 10 2. Anillo de deslizamiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los materiales a base de diamante para el revestimiento y para el cuerpo de base son idénticos o diferentes.
- 15 3. Anillo de deslizamiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** las zonas particulares constituidas por material a base de diamante tienen un grosor de grano en la franja de 0,01 a 1,0 mm, preferentemente de 0,02 a 0,2 mm.
4. Anillo de deslizamiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado por que** la parte de material a base de diamante en el material de dos componentes está comprendida entre el 10 y el 90 % en volumen, preferentemente entre el 40 y el 70 % en volumen, de una manera más preferida entre el 50 y el 60 % en volumen.
5. Anillo de deslizamiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de base está formado por sinterización de carburo particular y de material a base de diamante particular.
6. Anillo de deslizamiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el carburo es un carburo del grupo de materiales que comprende el carburo de silicio (SiC) y el carburo de tungsteno (WC).