

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 484 370**

51 Int. Cl.:

**C10M 103/06** (2006.01)

**C10N 30/06** (2006.01)

**C10N 50/08** (2006.01)

**C10N 40/06** (2006.01)

**C10N 70/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2010 E 10705810 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 2435544**

54 Título: **Procedimiento para aplicar un lubricante de alta temperatura**

30 Prioridad:

**28.05.2009 DE 102009022982**

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

**11.08.2014**

73 Titular/es:

**OERLIKON TRADING AG, TRÜBBACH (100.0%)  
Hauptstrasse  
9477 Trübbach, CH**

72 Inventor/es:

**MOOSBRUGGER, ARNO;  
KERSCHBAUMER, JÖRG;  
BACHMANN, THEO y  
WALCH, MARIO WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 484 370 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

Procedimiento para aplicar un lubricante de alta temperatura

La presente invención se refiere a un procedimiento para aplicar un lubricante para temperaturas elevadas sobre la superficie de un componente de una fuente de recubrimiento por vacío.

5 La utilización de lubricantes es una medida ampliamente extendida para reducir el desgaste mecánico de componentes constructivos, que estén mutuamente en fricción. Al mismo tiempo, se conoce también que los lubricantes deberían adecuarse a las condiciones ambientales. Un lubricante, que se aplique en una cámara de recubrimiento por vacío, debe ser apto para el vacío. Por ejemplo, se trata en este caso de MoS<sub>2</sub>. Un lubricante, que se utiliza en un ambiente de altas temperaturas ha de poder soportar tales temperaturas. Sin embargo, el MoS<sub>2</sub> puede aplicarse únicamente hasta una temperatura de 450°C. Para temperaturas más altas de hasta 1200°C, es adecuado un nitruro (hBN) boro hexagonal, también conocido como grafito inorgánico o blanco. El documento WO 03/027213 A1 revela una pieza moldeada con un nitruro de boro y un procedimiento para aplicar o preparar nitruro de boro en una pieza moldeada porosa. El documento JP 2005 062 443 A revela un lápiz, que contiene nitruro de boro hexagonal.

15 Habitualmente, los lubricantes a aplicar sobre la superficie a tratar se pulverizan o se aplican a pincel sobre la superficie a tratar. En el caso de la pulverización, se utiliza como material de partida un líquido (por ejemplo, alcohol) en el que hay partículas lubricantes en suspensión. En el caso de la aplicación a pincel, se utiliza un polvo fino de partículas lubricantes. Ambos procedimientos son métodos conocidos sencillos y económicos. Con el MoS<sub>2</sub>, ambos métodos funcionan bien, pues dicho material es suficientemente blando y se adhiere a la superficie rugosa. Esto no ocurre evidentemente con el hBN. Si dicho hBN se pulveriza o se aplica a pincel sobre una superficie rugosa, entonces viene a quedar sensiblemente poco compactado sobre la superficie y se puede eliminar fácilmente. Las capas de nitruro de boro pulverizadas o aplicadas a pincel deben renovarse, por ello, frecuentemente si no se quiere arriesgar a que las piezas sometidas a fricción mutua se desgasten rápidamente y acaben rompiéndose.

20 Existe, por tanto, la necesidad de disponer de un procedimiento, que permita aplicar con sencillez el nitruro de boro hexagonal (hBN) sobre una superficie rugosa de modo adhesivo de tal manera que los componentes esenciales de la capa de nitruro de boro aplicada no se puedan eliminar fácilmente.

25 En el procedimiento según la invención, se frota un cuerpo sólido, que consiste básicamente en polvo de hBN comprimido, sobre la superficie rugosa y precisamente de modo que el hBN se desprenda del cuerpo sólido por el frotamiento. Se consigue esto de modo que el cuerpo sólido se mueva bajo presión sobre la superficie y permanezca suspendido en la superficie a tratar. Gracias a que ahora el hBN ya no se presenta más en forma de polvo sin compactar, sino que una multiplicidad de partículas se adhieren mecánicamente mutuamente, es decir, que forman conglomerados y dichos conglomerados encajan en la superficie rugosa y ya no se puede eliminar con sencillez el hBN de la superficie.

30 El cuerpo sólido se formó preferiblemente por medio de un procedimiento de sinterización. Para ello, se eligen y se comprimen previamente, por ejemplo, masas de polvo de hBN de tal modo que exista una cohesión del cuerpo pulverulento. Se endurece seguidamente y se densifica la llamada pieza bruta previamente comprimida por debajo de la temperatura de fusión.

35 Preferiblemente, se le da al cuerpo sólido de hBN la forma de un lápiz y o de una mina de lápiz. Por lápiz se ha de entender en el marco de esta descripción un cuerpo, cuya longitud sobrepase la anchura en por lo menos un orden de magnitud y cuya altura quede en el mismo orden de magnitud que la anchura, no siendo la anchura mayor de 8 mm. Se han acreditado bien los lápices de forma cilíndrica, cuyo diámetro de mina sea de 1 mm a 5 mm. Se prefieren los diámetros de 2 a 4 mm. Una mina semejante se puede manejar especialmente bien por medio de un portaminas, que corresponda al de un llamado lápiz estilográfico. Se prefieren además portaminas a los lápices de mina delgada, ya que con los porta minas estandarizados se pueden manejar mayores diámetros de minas.

40 Se representa ahora detalladamente la invención a base de un ejemplo con ayuda de figuras.

45 El ejemplo se refiere a una fuente de evaporación de arco (fuentes de ARCO), que se puede emplear para el recubrimiento de piezas a trabajar en vacío. Las fuentes de ARCO requieren un anillo de confinación suspendido eléctricamente aislado, que se encarga de que la chispa permanezca en operación sobre la superficie objetivo. En funcionamiento, dicho anillo se recubre y se calienta hasta 700°C. En el ejemplo, el anillo se ha hecho de un acero inoxidable.

5 El recubrimiento del anillo de confinación debe eliminarse regularmente para conseguir una operación fiable de la fuente de ARCO. Esto se lleva a cabo, por lo general, por chorreo de arena del anillo de confinación. Para ello, debe desmontarse regularmente el anillo. Se requiere, pues, una montura del anillo de confinamiento eléctricamente aislante apta para el vacío, que mantenga temperaturas de hasta 700°C y que permita el desmontaje del anillo con sencillez. Se consigue esto con 3 ranuras 3, 3' de bayoneta fresadas lateralmente en el anillo de confinamiento (en la figura, solo son visibles 2), en las cuales encajan pitones suspendidos aislantes o aislados eléctricamente de la montura del anillo. La montura del anillo y los pitones se han representado esquemáticamente en la figura 2.

10 Como material para los pitones, debe elegirse un material que presente tanto resistencia mecánica como también la necesaria estabilidad térmica y que sea eléctricamente aislante. Para ello, viene al caso una cerámica como, por ejemplo,  $ZO_3$ , SiN o  $Al_2O_3$ , donde el  $Al_2O_3$  es el material más barato pero también el más frágil y si bien el SiN es el menos frágil, se trata del material más caro. En el caso del  $ZO_2$  se trata de un buen compromiso entre coste y estabilidad.

15 La fragilidad es, en este sentido, importante en cuanto que inciden regularmente grandes esfuerzos mecánicos sobre los lápices por la retirada y el montaje periódicos del anillo de confinamiento. Se añade además que, por el chorreado de arena, se araña fuertemente la superficie del anillo de confinamiento y, en especial, la superficie de las ranuras laterales de bayoneta. Al cerrar o abrir el cierre de bayoneta aparecen, por consiguiente, notables fuerzas de fricción, que pueden dar lugar fácilmente a una rotura del pitón cuando no exista lubricante alguno.

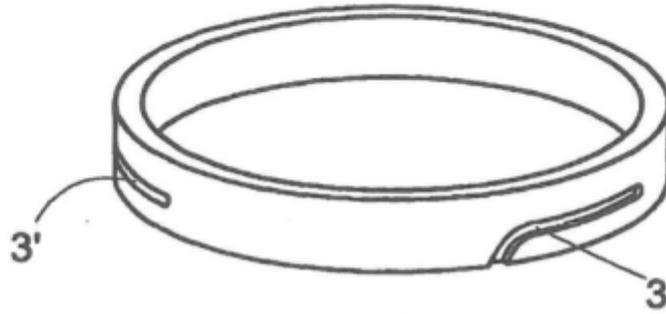
20 Según la invención, las ranuras de bayoneta se "pintan", pues, con hBN en tanto que se frota con un lápiz cilíndrico de hBN sinterizado utilizando presión sobre la superficie de las ranuras de bayoneta. El lápiz cilíndrico tiene un diámetro, que es menor que la anchura de la ranura de bayoneta, de manera que pueda ser introducido en la ranura. Las ranuras de bayoneta tienen en el ejemplo una anchura de 5 mm y el lápiz cilíndrico de hBN tiene un diámetro de 4 mm. La presión, con la que se frota sobre la superficie, debería ser suficientemente grande para asegurar un desmenuzamiento del material de hBN. Aunque no debería ser tan grande como para que se rompiera el lápiz de hBN. En la práctica, se ha acreditado una presión de entre 5 bar y 50 bar. Preferiblemente, se utiliza una presión de entre 10 bar y 40 bar siendo, especialmente preferida la de 30 bar. En el ejemplo, se utilizó una fuerza de unos 30 N con un diámetro de lápiz de 4 mm. Para el desmenuzamiento y la adherencia del hBN a la superficie, resulta ventajoso, en este contexto, que la superficie se haya raspado por chorreo de arena previo.

30 Como ya se ha mencionado, el lápiz de hBN puede sujetarse directamente o puede colocarse en un soporte para minas, preferiblemente en un portaminas de gravedad. Un portaminas de gravedad semejante se ha mostrado en la figura 3. Mediante el portaminas, se puede conseguir un manejo más sencillo. De modo estándar, se pueden conseguir actualmente tales portaminas para minas de lápiz de hasta 3,8 mm de diámetro.

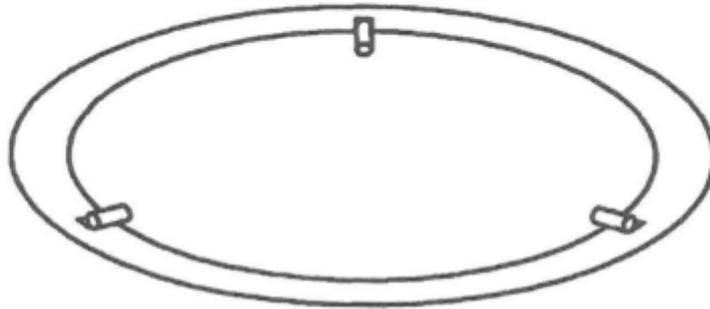
**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Procedimiento para aplicar nitruro de boro hexagonal como lubricante sobre una superficie, caracterizado por que el nitruro de boro hexagonal se prepara en forma de un cuerpo sólido y dicho cuerpo sólido se frota sobre la superficie a lubricar de tal modo que componentes del nitruro de boro se liberen del cuerpo sólido y permanezcan adheridos a la superficie como desmenuzados por frotamiento.
  2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo sólido se obtiene básicamente por sinterizado de nitruro de boro hexagonal.
  3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el desmenuzado se consigue por frotamiento con una presión de por lo menos 5 bar, preferiblemente de entre 10 bar y 40 bar y especialmente preferido con una presión de 30 bar.
  4. Aplicación del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes a ranuras de bayoneta de un anillo de confinamiento de una fuente de ARCO.
- 10

**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**

