

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 399**

51 Int. Cl.:

**F04B 39/00** (2006.01)

**F04C 18/02** (2006.01)

**F04C 29/00** (2006.01)

**F01C 21/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.1999 PCT/JP1999/03981**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2000 WO0006902**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.1999 E 99931530 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 1020642**

54 Título: **Cojinete para compresor de máquina frigorígena y compresor**

30 Prioridad:

**29.07.1998 JP 21401898**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.03.2017**

73 Titular/es:

**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.0%)  
UMEDA CENTER BUILDING, 4-12, NAKAZAKI-  
NISHI 2-CHOME, KITA-KU  
OSAKA-SHI, OSAKA 530-8323, JP**

72 Inventor/es:

**KUROIWA, HIROYUKI;  
MATSUBA, KENJI;  
YOSHII, TOSHIAKI;  
NOMURA, MASAKI y  
KITAURA, HIROSHI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 605 399 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**

Cojinete para compresor de máquina frigorígena y compresor

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un compresor frigorígeno.

**5 Técnica antecedente**

El CFC (clorofluorocarbono) y HCFC (hidroclorofluorocarbono) se han utilizado como refrigerantes para los compresores frigorígenos. Recientemente, sin embargo, con el fin de evitar la destrucción de la capa de ozono por el cloro contenido en los CFC y HCFC, el HFC (hidrofluorocarbono) que no contiene cloro ha llegado a ser utilizado como un refrigerante de sustitución.

10 Al cambiar los refrigerantes, se hace necesario cambiar el material del cojinete del compresor frigorígeno, puesto que el HFC como refrigerante de sustitución es apto de producir la corrosión de un material que contenga Al (aluminio) que se ha utilizado para el cojinete. De acuerdo con ello, el uso de un material que contiene bronce, por ejemplo, se ha estudiado como material del cojinete. La patente japonesa abierta a consulta por el público número 59-194128, por ejemplo, revela una técnica que utiliza un material que contiene bronce para el cojinete.

15 La solicitud abierta a consulta por el público que se ha descrito más arriba revela un cojinete para un compresor frigorígeno en el cual una aleación basada en bronce poroso impregnado con una sustancia compuesta que incluye una resina sintética y lubricante se forma por sinterización sobre un metal de base. El cojinete está formado de tal manera de que tanto la aleación basada en bronce poroso y la sustancia compuesta se encuentran escasamente expuestos en una cara de contacto con el árbol.

20 La solicitud abierta a consulta por el público que se ha mencionado más arriba, no revela en absoluto la proporción de exposición de la aleación basada en bronce poroso en la superficie que va a estar en contacto con el árbol. Por lo tanto, el cojinete de acuerdo con esta solicitud tenía el problema de que se produce posiblemente un agarrotamiento cuando la resistencia de la sinterización disminuye en el momento de lubricación límite, y que la holgura del cojinete aumenta a medida que aumenta la cantidad de desgaste por deslizamiento, lo que resulta en bloqueos y agarrotamientos.

25

**Revelación de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un compresor frigorígeno con un cojinete que tiene una alta resistencia al agarrotamiento en el momento de la lubricación límite y una pequeña cantidad de desgaste causado por deslizamiento, así como proporcionar un compresor frigorígeno que incluye al mismo.

30 Por medio de un amplio estudio, los inventores han encontrado que en un cojinete para un compresor frigorígeno, cambiando la proporción de exposición de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de contacto (superficie de deslizamiento) con el árbol, la resistencia al agarrotamiento y la resistencia al desgaste se pueden cambiar. Además, los inventores han encontrado que si la proporción de exposición se ajusta dentro del intervalo prescrito, se puede obtener un cojinete que satisface tanto la resistencia al desgaste como la resistencia al agarrotamiento apropiado para un cojinete de un compresor frigorígeno.

35

Por lo tanto, el cojinete para un compresor frigorígeno de acuerdo con la presente invención incluye una aleación basada en bronce poroso y un material de resina impregnada en los poros de la aleación basada en bronce poroso, en el que la aleación basada en bronce poroso y el material de resina están expuestos en la superficie de deslizamiento, siendo la proporción de la superficie expuesta de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de deslizamiento de al menos el 5% y como máximo el 60%.

40

En el cojinete para un compresor frigorígeno de acuerdo con la presente invención, la proporción de la superficie expuesta de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de deslizamiento se establece en el 5% al 60%, puesto que la cantidad de desgaste causado por el deslizamiento es considerablemente grande cuando la relación es menor que el 5%, y el agarrotamiento es probable puesto que la resistencia al agarrotamiento baja extremadamente cuando la relación excede del 60%. En consecuencia, se puede obtener un cojinete para un compresor frigorígeno que tiene alta resistencia al agarrotamiento en el momento de lubricación límite, por ejemplo, y que tiene una pequeña cantidad de desgaste causado por el deslizamiento.

45

La aleación basada en bronce poroso se utiliza puesto que no es susceptible a la corrosión causada por el refrigerante de sustitución, y el agarrotamiento de los cojinetes puede ser evitado puesto que la aleación basada en bronce tiene una alta conductividad térmica. Además, la aleación basada en bronce se hace porosa, puesto que la resina que entra en los poros establece una fuerte unión entre el metal de base y la aleación basada en bronce, de manera que la pérdida de aleación basada en bronce causada por el desgaste en el momento de deslizamiento se puede

50

prevenir. Además, el material de resina se usa para prevenir los agarrotamientos, puesto que el agarrotamientos es probable cuando solo se utiliza aleación basada en bronce.

5 Además, una escasa exposición de la aleación basada en bronce poroso y el material de resina en la superficie de contacto con el árbol es preferida. Esto permite un desarrollo tan uniforme como sea posible tanto de la resistencia al desgaste de la aleación basada en bronce como de la resistencia al agarrotamiento del material de resina.

En la presente memoria descriptiva, la aleación basada en bronce poroso se refiere al bronce poroso, que es una aleación de cobre y estaño, y significa no sólo el material formado únicamente de bronce poroso, sino también un material que contiene no sólo el bronce poroso sino también otros elementos .

10 En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, la proporción de la superficie expuesta de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de deslizamiento debería ser preferiblemente de al menos el 5% y como máximo el 30%.

La proporción de la superficie expuesta de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de deslizamiento se establece para que sea como máximo el 30%, puesto que el efecto máximo de resistencia al agarrotamiento se alcanza en este rango.

15 En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, se proporciona preferiblemente, además, un metal de base, y la aleación basada en bronce poroso y el material de resina están formados sobre el metal de base.

20 En consecuencia, cuando la resina entra en los poros de la aleación basada en bronce poroso, la aleación basada en bronce puede ser unida fuertemente al metal de base, y por lo tanto la pérdida de la aleación basada en bronce causada por el desgaste en el momento de deslizamiento se puede prevenir.

En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, el refrigerante comprimido por el compresor frigorígeno es un refrigerante de sustitución basado en hidrofluorocarbono que no contiene cloro.

Cuando se utiliza el refrigerante de sustitución, la destrucción de la capa de ozono se puede prevenir, y el cojinete de acuerdo con la presente invención apenas se corroe incluso cuando se utiliza el refrigerante de sustitución.

25 En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, el material de resina contiene preferiblemente una sustancia compuesta que incluye resina sintética y el lubricante.

Por lo tanto, el material de resina puede ser seleccionado adecuadamente dependiendo del estado de uso.

En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, la resina sintética contiene poli tetrafluoro etileno, y el lubricante contiene preferiblemente plomo.

30 De esta manera, el material de resina sintética se puede seleccionar apropiadamente, y el plomo mejora la capacidad de lubricación.

En el cojinete para un compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, el compresor frigorígeno contiene preferiblemente resina de poliacetato oleo.

En consecuencia, el material de resina se puede seleccionar apropiadamente.

35 El compresor frigorígeno de acuerdo con la presente invención incluye un elemento de compresión de tipo espiral que tiene una espiral orbitante, un árbol de accionamiento para la transmisión de fuerza motriz a la espiral orbitante, y un cojinete dispuesto en una parte que se desliza sobre el árbol de accionamiento, en el que el cojinete incluye una aleación basada en bronce poroso y un material de resina impregnado en los poros de la aleación basada en bronce poroso, estando expuestos la aleación basada en bronce poroso y el material de resina en la superficie de deslizamiento, siendo el área de exposición de la aleación basada en bronce poroso en la superficie de deslizamiento de al menos el 5% y como máximo el 60%.

De esta manera se puede obtener un compresor frigorígeno que incluye un cojinete que tiene una alta resistencia al agarrotamiento en el momento de la lubricación límite o similar y una pequeña cantidad de desgaste causado por el deslizamiento.

45 En el compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba, el cojinete es preferiblemente un cojinete liso dispuesto en la porción deslizante entre una carcasa y el árbol de accionamiento.

De esta manera, en la porción deslizante entre la carcasa y el árbol de accionamiento, la resistencia al agarrotamiento en el momento de la lubricación límite o similar se puede mejorar, y la cantidad de desgaste causado por deslizamiento puede ser reducida.

El compresor frigorígeno que se ha descrito más arriba preferiblemente tiene una estructura en la que se suministra aceite al cojinete a través de una entrada de alimentación de aceite dispuesta en el árbol de accionamiento.

5 Como se ha descrito más arriba, el cojinete que se utiliza en la presente invención tiene una alta resistencia al agarrotamiento y una pequeña cantidad de desgaste causado por el deslizamiento. Por lo tanto, incluso cuando el suministro de aceite a la porción de cojinete se hace insuficiente temporalmente lo que produce la lubricación límite, el agarrotamiento y el desgaste se pueden evitar, y por lo tanto es óptimo para el compresor frigorígeno que tiene el trayecto de alimentación de aceite que se ha descrito más arriba.

#### Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una sección transversal esquemática que representa parcialmente una estructura de un compresor frigorígeno de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 2 muestra una estructura en sección transversal de un cojinete liso.

La figura 3 representa una relación entre la proporción de exposición de bronce y la presión de agarrotamiento en una superficie de contacto con un cigüeñal.

15 La figura 4 representa relación entre la proporción de exposición de bronce y la cantidad de desgaste en la superficie de contacto con el cigüeñal.

La figura 5 es una sección transversal esquemática que muestra un cojinete liso dispuesto en la parte de deslizamiento entre la carcasa y el cigüeñal.

#### Mejor modo de realizar la invención

El mejor modo de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras

20 Haciendo referencia a la figura 1, en un contenedor sellado 20, un motor (no mostrado) y un elemento de compresión CF están dispuestos como componentes principales.

25 En un extremo superior de un cigüeñal 5 acoplado a un rotor (no mostrado) del motor, se proporciona una porción excéntrica 5a descentrada del cigüeñal 5, y en la parte excéntrica 5a, un casquillo cilíndrico de deslizamiento 3 está dispuesto inactivamente. El casquillo de deslizamiento 3 es recibida por una porción de buje 11b de la espiral orbitante 11. Una superficie periférica interior de un cojinete liso 1 unido a la superficie periférica interior de la porción de buje 11b y una superficie periférica exterior del casquillo de deslizamiento 3 proporcionan una porción deslizante. Por lo tanto, la fuerza motriz del cigüeñal 5 se transmite a través del casquillo de deslizamiento 3 a la espiral orbitante 11, con lo que la espiral orbitante 11gira.

30 Por la revolución de la espiral orbitante 11, una cámara de compresión constituida por las porciones de envoltura en espiral respectivas 11a y 13a de la espiral orbitante 11 y de la espiral fija 13 se mueve gradualmente desde el lado periférico exterior al lado periférico interior de la espiral siendo reducido su volumen gradualmente. De esta manera, el gas refrigerante en la cámara de compresión se comprime gradualmente hasta alcanzar la cámara de compresión en la periferia más interna, y se descarga desde una salida.

35 Una entrada de alimentación de aceite 5b que se extiende desde una porción inferior (no mostrada) del compresor frigorígeno a una superficie extrema de la porción excéntrica 5a está provista en el cigüeñal 5. A través de la entrada de alimentación de aceite 5b, el aceite es guiado desde un recipiente de aceite en una porción inferior del compresor frigorígeno a la superficie extrema de la porción excéntrica 5a, y a partir de entonces se alimenta a la porción deslizante entre el cojinete liso 1 y el casquillo de deslizamiento 3.

La estructura del cojinete liso 1 que se muestra en la figura 1 se describirá en detalle en lo que sigue.

40 Haciendo referencia a la figura 2, el cojinete liso 1 tiene un metal de base 1a, bronce poroso 1b y resina 1c. El bronce poroso 1b y la resina 1c impregnada en los poros del bronce poroso 1b se forman sobre el metal de base 1a. En una superficie de contacto (superficie de deslizamiento) 1d que entra en contacto con el casquillo de deslizamiento 3, el bronce poroso 1b y la resina 1c son expuestos escasamente. En la superficie de contacto 1d, la proporción del área de exposición del bronce poroso 1b es de al menos el 5% y como máximo el 60%. Preferiblemente, la proporción del área de exposición del bronce poroso 1b en contacto con la superficie 1d es de al menos el 5% y como máximo el 30%.

Usando el compresor frigorígeno que se muestra en las figuras 1 y 2, los inventores midieron la presión sobre el cojinete y la cantidad de desgaste con la relación del área de exposición (proporción de exposición) de bronce variada. Los resultados son como se muestran en las figuras 3 y 4.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 3, se ha encontrado que la presión sobre el cojinete disminuye cuando la relación de la exposición del bronce aumenta. Especialmente, se ha encontrado que cuando la proporción de exposición del bronce supera el 60%, la presión del cojinete se reduce aproximadamente a 3 MPa, causando fácilmente el agarrotamiento. Además, se ha encontrado que cuando la proporción de exposición del bronce es como máximo el 30%, la presión sobre el cojinete se puede ajustar muy alta, tal como aproximadamente 10 MPa, y se puede alcanzar un efecto casi máximo de resistencia al agarrotamiento.

A continuación, con referencia a la figura 4, se ha encontrado que cuando se aumenta la proporción de exposición del bronce, la cantidad de desgaste se puede reducir. Además, se ha encontrado que cuando la proporción de exposición del bronce es menor que el 5%, la cantidad de desgaste aumenta abruptamente.

De los resultados que se muestran en las figuras 3 y 4, se ha encontrado que cuando la relación entre el área de exposición del bronce es de al menos el 5% y como máximo el 60%, se puede obtener un cojinete para un compresor frigorígeno que tiene una resistencia al agarrotamiento superior así como una resistencia al desgaste superior. Además, se ha encontrado que cuando la proporción de exposición del bronce es de al menos el 5% y como máximo el 30%, se puede obtener un cojinete para un compresor frigorígeno que tiene mayor resistencia al agarrotamiento.

Puesto que el cojinete liso 1 de acuerdo con la presente realización tiene una elevada resistencia al agarrotamiento y una elevada resistencia al desgaste, es especialmente adecuado para un compresor frigorígeno que tiene una estructura tal en que el aceite es alimentado a la porción de deslizamiento entre el cojinete liso 1 y el casquillo de deslizamiento 3 a través de la entrada de alimentación de aceite 5b como se muestra en la figura 1. Aunque se utiliza bronce poroso 1b en la presente realización, el material no está limitado a bronce poroso 1b, y un material que contenga bronce poroso puede ser utilizado. En este sentido, se puede utilizar una aleación basada en bronce poroso. Aunque se utiliza una resina 1c, un material que contenga resina, por ejemplo, una sustancia compuesta que incluya una resina sintética y un lubricante puede ser utilizado, o un material que contenga PTFE (poli tetrafluoro etileno) y plomo se puede utilizar, para esta porción 1c. Aquí, el plomo sirve para mejorar la capacidad de lubricación. Además, el material de resina 1c puede incluir una resina de poliacetal oleo.

En la estructura que se muestra en la figura 1, un cojinete de rodillos 9 se utiliza para soportar el cigüeñal 5 en la carcasa superior 7. En lugar del cojinete de rodillos 9, el cojinete liso 1 que tiene una estructura tal como se muestra en la figura 2 formada por un metal de base 1a, bronce poroso 1b y resina 1c como se muestra en la figura 5, puede ser utilizado. Aunque no se muestra en la figura 1, un cojinete liso que tiene una estructura tal como se muestra en la figura 2 se puede utilizar entre una carcasa inferior y el cigüeñal 5.

En la estructura que se muestra en la figura 1, se ha descrito un elemento de compresión de tipo espiral CF. El elemento de compresión, sin embargo, no se limita a esto, y cualquier compresor para un refrigerador puede ser utilizado.

Se debe entender que la realización que se ha descrito en la presente memoria descriptiva es a modo de ilustración en cada punto y no debe ser tomada a modo de limitación. El alcance de la presente invención está limitado no por la descripción anterior sino por los términos de las reivindicaciones, y todas las modificaciones están cubiertas dentro del alcance de las reivindicaciones y los equivalentes de las mismas.

#### **Aplicabilidad Industrial**

La presente invención es aplicable ventajosamente a un cojinete para un compresor frigorígeno que requiere resistencia al agarrotamiento y resistencia al desgaste, así como a un compresor frigorígeno que tiene el mismo.

**REIVINDICACIONES**

1. Un compresor frigorígeno que tiene un cojinete (1) que comprende una aleación basada en bronce poroso (1b) y un material de resina (1c) impregnado en los poros de la citada aleación basada en bronce poroso (1b), estando expuestos la citada aleación basada en bronce poroso (1b) y el citado material de resina (1c) a una superficie de deslizamiento (1d), **caracterizado porque** la proporción del área de exposición de la citada aleación basada en bronce poroso (1b) en la citada superficie de deslizamiento (1d) es de al menos el 5% y como máximo el 60% y un refrigerante comprimido por el citado compresor frigorígeno es un refrigerante de sustitución basado en hidrofluorocarbono que no incluye cloro,  
5  
10 en el que el citado cojinete (1) es un cojinete liso dispuesto en una porción deslizante entre una carcasa (7) y el citado árbol de accionamiento (5).
2. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la proporción del área de exposición de la citada aleación basada en bronce poroso (1b) en la citada superficie de deslizamiento (1d) es de al menos el 5% y como máximo el 30%.
3. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un metal de base (1a), en el que  
15 la citada aleación basada en bronce poroso (1b) y el citado material de resina (1c) están formados sobre el citado metal de base (1a).
4. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el citado material de resina (1c) incluye una sustancia compuesta que incluye una resina sintética y un lubricante.
- 20 5. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la citada resina sintética incluye poli tetrafluoro etileno y el citado lubricante incluye plomo.
6. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, un elemento de compresión de tipo de espiral (CF) que tiene una espiral orbitante (11), y un árbol de accionamiento (5) para transmitir una fuerza de accionamiento a la citada espiral orbitante (11), en el que el citado cojinete (1) está dispuesto en una porción deslizante con el citado árbol de accionamiento (5).  
25
7. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el citado cojinete (1) es un cojinete liso dispuesto en una porción deslizante entre la citada espiral orbitante (11) y el citado árbol de accionamiento (5).
8. El compresor frigorígeno de acuerdo con la reivindicación 6, que tiene una estructura tal que el aceite puede ser alimentado desde una entrada de alimentación de aceite (5b) dispuesta en el citado árbol de accionamiento (5), al citado cojinete (1).  
30

FIG. 1

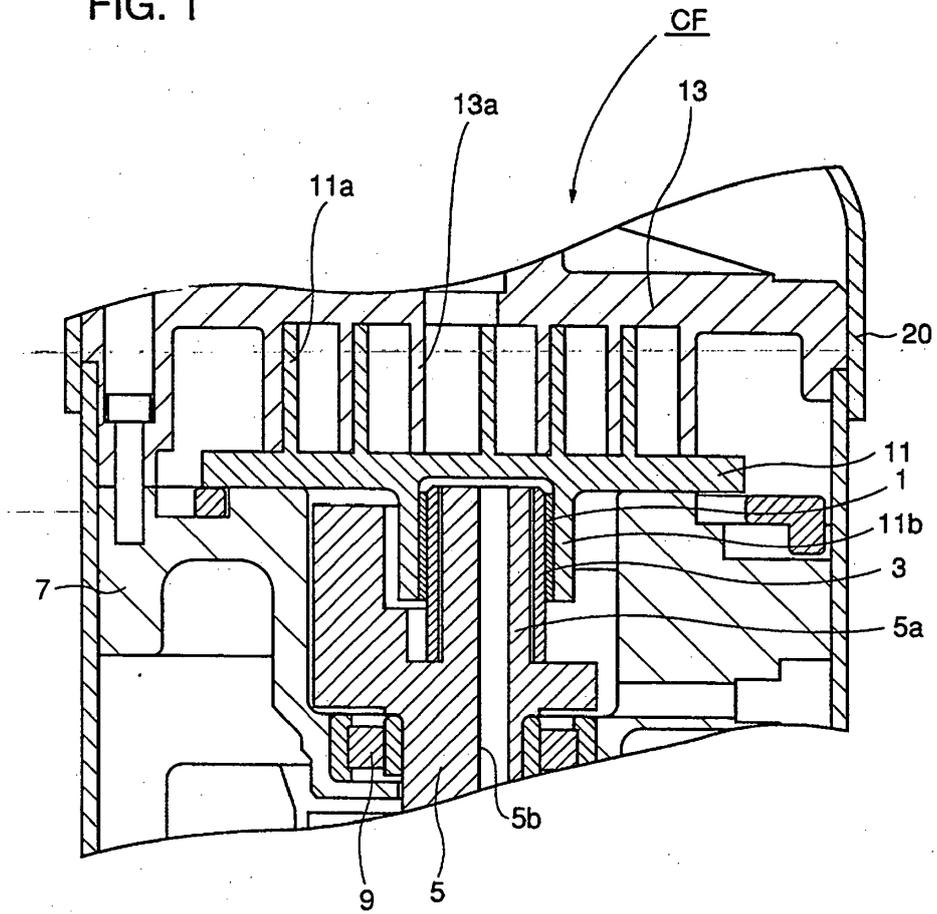


FIG. 2

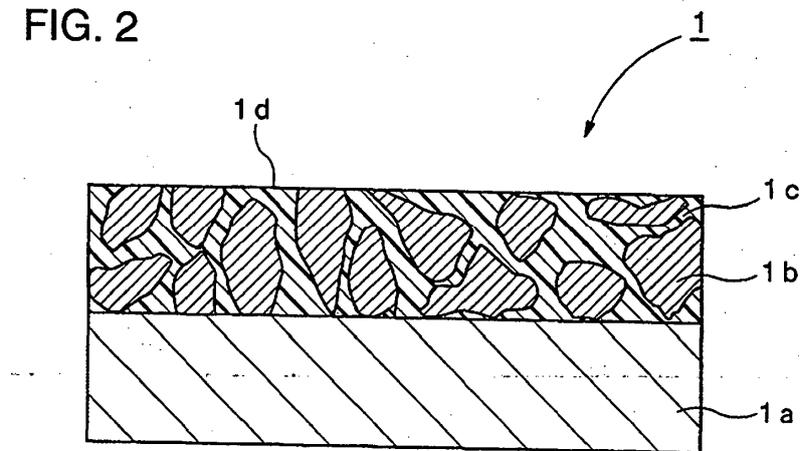


FIG. 3

RELACIÓN ENTRE PROPORCIÓN DE EXPOSICIÓN DEL BRONCE Y PRESIÓN DE AGARROTAMIENTO

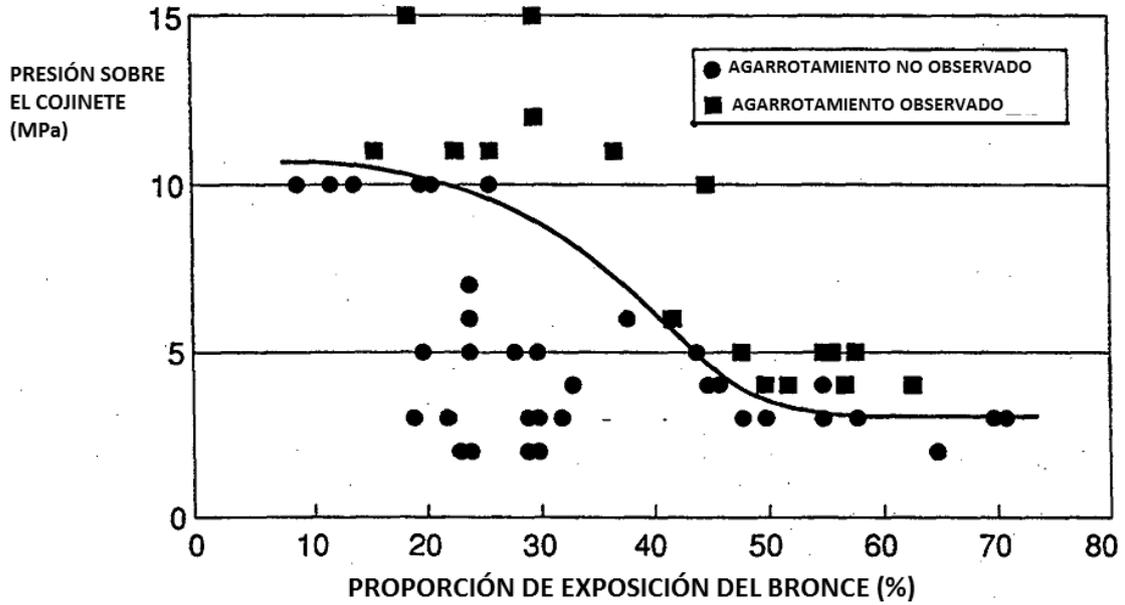


FIG. 4

RELACIÓN ENTRE PROPORCIÓN DE EXPOSICIÓN DEL BRONCE Y CANTIDAD DE DESGASTE

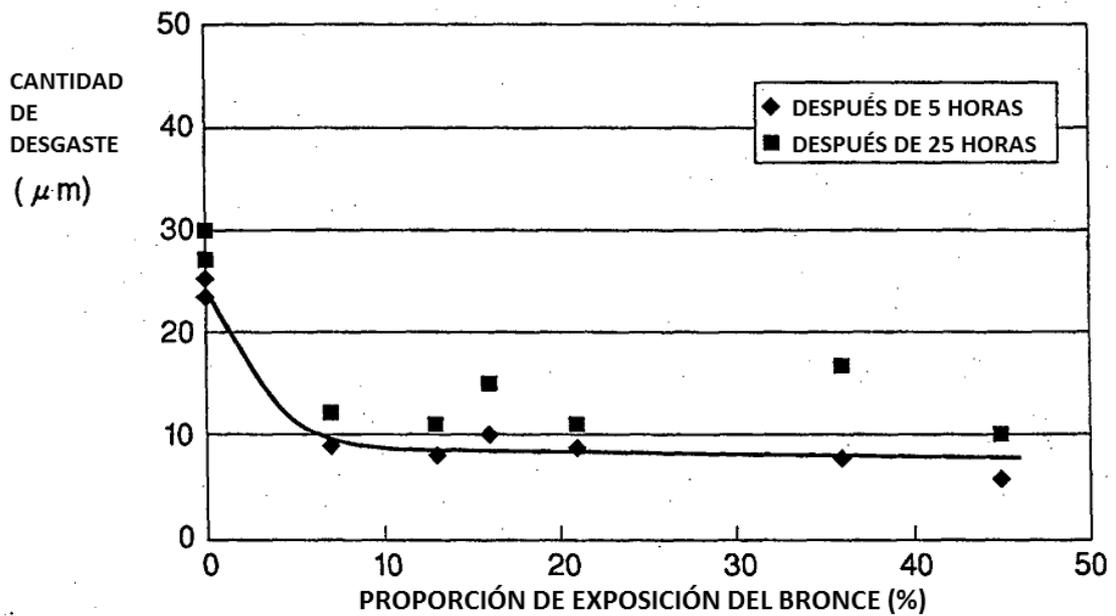


FIG. 5

