

AÑO .....

Expediente núm. .....



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** ..... **INVENCION.** .....

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE** ..... **INVENCION** ..... por 20 ..... años, en España

*a favor de*

**THE MORGAN CRUCIBLE COMPANY LIMITED**, entidad ....., de nacionalidad  
inglesa. .... domiciliado en **Battersea Church Road**,  
~~atxax~~ **Londres, Inglaterra.** ..... núm. ....

*por:*

«**Procedimiento de obtención de elementos antifricción metal-  
cerámicos**».

Nº 2211

Agente Sr. **Gómez-Acebo y Modet.** .....

PATENTE DE INVENCION



B.A.20475/56

27 JUN

236279

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento de obtención de elementos antifricción  
"metal-cerámicos".

=====

SOLICITANTES: THE MORGAN CRUCIBLE COMPANY LIMITED, entidad inglesa,  
domiciliada en Battersea Church Road, LONDRES, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a materiales nuevos y útiles de metal-cerámica y a un procedimiento para su fabricación. Estos materiales son especialmente útiles para cojinetes, anillos de obturación y fines de anti-fricción análogos, aunque pueden utilizarse ventajosamente para fines de contacto eléctrico y para usos a temperatura elevada, en general.

5. A temperaturas elevadas, los cojinetes metálicos corrientes, fundidos o aglutinados, tienden a agarrotarse
10. debido a que las superficies adyacentes metálicas, sometidas



220279

al roce, se sueldan entre sí en los sitios en que el esfuerzo es grande y la temperatura es elevada, como resultado del contacto local y del movimiento relativo de las superficies.

En el caso de cojinetes de rodillos, las elevadas presiones

5. locales debidas a los rodillos, hacen que la cara que se ha ablandado debido a la temperatura elevada, se melle o dente. Esta dentadura se conoce en general con el nombre de "Brinelling" y, como resultado de la misma el cojinete deja pronto de funcionar suavemente.

10. Para los anillos de obturación de elementos animados de movimiento rotativo relativo, en bombas y máquinas similares, se utilizan frecuentemente en la actualidad materiales tales como carbón o metales que contienen carbón dispersado. Sin embargo, estos materiales
15. no son generalmente satisfactorios a temperaturas de trabajo superiores a unos 400-500° C. en condiciones oxidantes, a causa de la oxidación del carbón.

El objeto principal de este invento es proporcionar un material especialmente útil para cojinetes y

20. anillos de obturación, a causa de gozar de una inmunidad perfeccionada para el agarrotamiento a temperaturas elevadas.

25. El objeto de este invento se consigue por un material constituido por una mezcla densa calcinada de un polvo fino de uno o varios metales de punto de fusión elevado y de un polvo fino de un material cerámico que tenga un punto de fusión superior a 1.000° C., y una dureza inferior a la del corindón (alúmina recristalizada).

30. El metal preferido es el níquel, pero como variantes pueden usarse el cobalto, hierro, cromo o cobre,



27

238279

o mezclas o aleaciones de dos o más de estos metales.

El material cerámico preferido es la mullita  
( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ).

- 5. Las proporciones relativas de los componentes de la mezcla calcinada, o sea el componente metálico y el componente cerámico, pueden variarse entre amplios límites. Así, el componente metálico puede ser del 50 al 90% en peso de la mezcla calcinada, aunque con preferencia es del 65 al 85%. Generalmente se prefiere que el
- 10. componente metálico esté presente en una proporción del orden de alrededor del 75% en peso de la mezcla calcinada.

- 15. El tamaño de partículas de cada uno de los componentes pulverizados, es de una pequeñez tal, que todo o prácticamente todo él atraviesa el tamiz normal de 300 mallas, o incluso un tamiz más fino que éste.

- 20. Es esencial un tamaño de partículas muy fino, especialmente en el material cerámico, ya que de otro modo la mezcla calcinada del material cerámico y del metal tendría un elevado coeficiente de fricción imposible de aceptar para cojinetes, tal como en el caso por ejemplo de una mezcla calcinada de polvo de níquel y mullita, cuando ésta no pasa a través de un tamiz de finura superior, por ejemplo a las 40 a 60 mallas.

- 25. A continuación figuran ejemplos de composiciones y procedimientos de fabricación preferidos, de acuerdo con este invento; las partes y porcentajes son ponderales.

- 30. EJEMPLO 1 - Se mezclan 75 partes de polvo fino de níquel, obtenido de níquel-carbonilo y de un tamaño medio de partículas de 5 micrones, con 25 partes de polvo



de mullita suficientemente fino para atravesar un tamiz normal de 300 mallas. La mezcla, humedecida con agua, se muele durante 24 horas en un molino de bolas de carburo de tungsteno. El polvo se seca a continuación y se le incorpora

- 5. intimamente un 4% de cera. El producto se prensa luego a una presión de 10 toneladas por pulgada cuadrada, dándole la forma del cojinete. Este, una vez moldeado, se coloca en un horno y se calienta, durante 12 horas, hasta una temperatura de 1.380 a 1.400° C. (o sea 50° C. por debajo del punto de fusión del níquel) y a esta temperatura se sumerge durante 2 horas en una atmósfera de argón comercial que contiene alrededor de 0,1% de oxígeno. Esta atmósfera muy ligeramente oxidante (con respecto al níquel) se prefiere a una atmósfera absolutamente neutra o reductora.

- 15. Las barras de ensayo de 50,8 x 12,7 x 3,18 mm. de este material se comprobó que tenían las propiedades siguientes:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Resistencia a la flexión en frio | 21.6 x 10 <sup>3</sup> libras por pulgada <sup>2</sup> . |
| 20. Porosidad aparente           | 5% en volumen  |
| Densidad masiva                  | 5,4 g./c/c.  |
| Resistividad eléctrica           | 1.7 x 10 <sup>-5</sup> ohm-cms.                          |

- 25. Los cojinetes obtenidos de este material, se comprobó que tenían un coeficiente de fricción de 0,09 al girar en un árbol de "Stellite" a 600° C.

- 30. EJEMPLO 2 - Se observó la conveniencia de disponer de cojinetes de una porosidad aparente inferior a la indicada anteriormente, con objeto de reducir toda tendencia a la oxidación en servicio, a temperaturas superiores a 600° C., y se preparó un material de modo



análogo al anterior, excepto que el cuerpo, una vez moldeado, se calentó durante algún tiempo a unos 400° C. para eliminar lentamente la cera antes de calentar el cuerpo a la temperatura final. Las probetas de ensayo de 25,4 mm. de diámetro e igual longitud, tenían las propiedades siguientes:

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Porosidad aparente | 2%  |
| Densidad masiva    | 5,7 |
| Dureza Vickers     | 235 |

10. La densidad aumentada y la porosidad reducida se cree que se deben a la mayor cantidad de óxido de níquel formado durante el caldeo a 400° C., que fomenta una mejor trabazón entre el níquel y la mullita.

15. Se sometieron cojinetes de este material, de 50,8 mm. de diámetro exterior, 31,8 mm. de diámetro interior y 50,8 mm. de largo, a un ensayo de rodadura en un árbol de acero inoxidable, con una superficie tratada con Stellite. Las condiciones de ensayo y los resultados fueron los siguientes:

20. Condiciones de ensayo:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Carga constante                    | 100 libras/pulgada <sup>2</sup>            |
| Temperatura ambiente               | 700° C.                                    |
| Velocidad de rotación              | 5 piés/minuto                              |
| Tiempo total de rodadura           | 190 horas                                  |
| 25. Arbol de rotación intermitente | 30 segundos girando y<br>1 hora en reposo. |

Resultados.

|   |         |
|---|---------|
| Desgaste del árbol  | Nulo    |
| 30. Desgaste diametral del cojinete (después de 160 horas)                    | 0,0007" |
| Coefficiente medio de fricción en una temperatura del cojinete de 705-740° C. | 0,25    |

Pueden emplearse otros métodos para la formación o moldeo del cojinete, tales como se usan en la técnica



27 JUN 1979

corriente de la industria cerámica, por ejemplo el moldeo por deslizamiento o extensión plástica, pero se prefiere comprimir la mezcla en estado de polvo seco, con un agente de trabado temporal, tal como la cera.

- 5. La Tabla siguiente indica las propiedades de las mezclas calcinadas de otros materiales de acuerdo con este invento; las proporciones en cada caso son el 75% en peso de metal y el 25% en peso de material cerámico; el procedimiento es, prácticamente, tal como se ha descrito en el Ejemplo 1, y la temperatura de calcinación es algo inferior al punto de fusión del metal de que se trate.

|     | <u>Material</u>      | <u>Resistencia flexión<br/>frio<br/>(x 10<sup>3</sup> libras/pulgada<sup>2</sup>)</u> | <u>Porosidad<br/>aparente<br/>%</u> | <u>Resistividad<br/>eléctrica<br/>(x 10<sup>-5</sup> ohm-cm.)</u> |
|-----|----------------------|---|-------------------------------------|---|
| 15. | Hierro-<br>mullita   | 10,5  | 22,1                                | 3,6   |
|     | Cromo-<br>mullita    | 2,9   | 1,7                                 | 8,7   |
| 20. | Niquel-<br>circonio  | 8,3   | 31,3                                | 2,8   |
|     | Niquel-<br>magnesio  | 14,1  | 18,0                                | 1,75  |
|     | Cobalto-<br>magnesia | 22,0  | 18,5                                | 1,6   |
| 25. | Cromo-<br>circonio   | 28,7  | 2,3                                 | 7,3   |
|     | Cromo-<br>magnesia   | 23,0  | 19,2                                | 6,4   |

- 30. Los materiales obtenidos de acuerdo con este invento, son especialmente adecuados para cojinetes a temperaturas elevadas. Otros empleos, son , por ejemplo, para material de contactos eléctricos sometidos a gran desgaste y/o intensidad elevada, y para aplicaciones a temperatura elevada en general, tal como para la fabricación de crisoles y organos para motores de chorro.
- 35.

27 JUN



N O T A

230270

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe

hacerse constar que las disposiciones anteriormente indica-

5. das son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se

hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha 2 de julio de 1956, nº 20.475 acogándose, por lo tanto, a los

10. beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años, en España: "Procedimiento de obtención de elementos antifricción metal-cerámicos"; caracterizándose por lo siguiente:

15. 1º.- Procedimiento de obtención de elementos antifricción metal-cerámicos, caracterizado por mezclar íntimamente un polvo de uno o varios metales de elevado punto de fusión y un polvo de material cerámico que tenga un

20. punto de fusión superior a 1.000 grados C., y una dureza inferior a la del corindón; el tamaño de las partículas de cada uno de los polvos es tal que atravesase un tamiz normal de 300 mallas, o más fino o tupido; prensar los polvos mezclados para darles la forma del elemento, y

25. luego tratar térmicamente los polvos comprimidos a una temperatura inferior al punto de fusión del metal o metales, para calcinar o aglutinar la mezcla.

30. 2º.- Procedimiento de obtención de elementos antifricción metal-cerámicos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizado porque la mezcla de



2362748

polvos comprende de 65 a 85 partes en peso de níquel, y de 35 a 15 partes en peso de mullita.

5. 3º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 2ª, caracterizado porque el polvo de níquel se obtiene de níquel-carbonilo, con partículas de 5 micrones de tamaño medio.

10. 4º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque la mezcla de polvos se humedece, se muele en molino de bolas, se seca y se mezcla íntimamente con un 4% en peso de cera, antes de comprimirla.

15. 5º.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque el tratamiento térmico se aplica en una atmósfera ligeramente oxidante.

20. 6º.- Procedimiento, según reivindicaciones precedentes, caracterizado por utilizar un material constituido por una mezcla densa y calcinada o aglutinada de un polvo fino de uno o varios metales de punto de fusión elevado, y un polvo fino de material cerámico de un punto de ebullición superior a 1.000º C., y una dureza inferior a la del corindón.

25. 7º.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 6ª, caracterizado porque el tamaño de las partículas de cada uno de los polvos es tal que atraviesa un tamiz de 300 mallas o más fino o tupido.

8º.- Procedimiento, según reivindicaciones 6ª o 7ª, caracterizado porque el componente metálico constituye entre el 50% y el 90% de la mezcla calcinada o aglutinada.

30. 9º.- Procedimiento, según lo especificado en

27



- 9 - 236279

la reivindicación 8ª, caracterizado porque el componente metálico constituye del 65 al 85% en peso de la mezcla calcinada o aglutinada.

5. 10ª.- Procedimiento, según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque el metal es cualquiera de los antes citados, o una mezcla o aleación de dos o más de estos metales.

10. 11ª.- Procedimiento según lo especificado en la reivindicación 10ª, caracterizándose porque el metal componente es níquel, y el material cerámico mullita.

12ª.- Procedimiento según lo especificado en la reivindicación 11ª, caracterizado porque el polvo de níquel se obtiene de níquel-carbonilo de un tamaño medio de partículas de 5 micrones.

15. 13ª.-"Procedimiento de obtención de elementos antifricción metal-cerámicos"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, que consta de nueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

27 JUN 1951

THE MORGAN CRUCIBLE COMPANY LIMITED.

J. MORGAN CRUCIBLE CO. LTD.