

F.º 53.657=

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre: "Un procedimiento de fabricación de un metal poroso."

124349

POR

*The Manganese Bronze + Brass Company
Limited*

DE

Sandres,

Inglaterra



Memoria descriptiva

sobre

"Un procedimiento de fabricación de un metal poroso".

=====

Solicitantes: THE MANGANESE BRONZE & BRASS COMPANY LIMITED,
residentes en nº 210, Caxton House,
Westminster, Londres, Inglaterra.

=====

El presente invento se relaciona con procedimientos para producir objetos de construcción o artículos de metales porosos.

En particular el invento se relaciona con los
5. cojinetes u otros objetos compuestos de partículas de metal fritado y que tienen diminutos poros de comunicación que comunican entre si por toda la masa y destinados a contener materia lubricante.

Uno de los fines del invento es facilitar
10. la fabricación del cojinete, conseguir economía en la realización del procedimiento y producir un artículo capaz de resistir grandes presiones de aplastamiento y esfuerzos de fracturación y que ofrezca una resistencia tal que
15. pueda construirse tanto en grandes como en pequeños tamaños uniéndose las partículas de metal por fusión.



Otro de los fines del invento es la reducción positiva u obligada de cualesquiera óxidos metálicos existentes, la evitación de oxidación, y la producción de un cuerpo metálico de resistencia, y ductilidad mejoradas y que se
20. preste mejor a ser labrado a máquina.

Con tales fines el invento consiste en un procedimiento para la producción de objetos de metal poroso hechos de briquetas de metal pulverizado, procedimiento que comprende el cocer las briquetas en una atmósfera
25. gaseosa reductora o inerte, por medio de una corriente eléctrica.

Consiste también el presente invento en un procedimiento para la formación de cuerpos de metal poroso hechos de metal pulverizado que comprende el mezclar un
30. lubricante volatilizable con metal en polvo, de manera que cada partícula del metal quede bañada por una película lubricante y antioxidante, en elaborar la mezcla en briquetas y en cocer la briqueta en condiciones reductoras por medio de una corriente eléctrica a fin de volatilizar
35. y expulsar el lubricante a una temperatura inferior a la del fritado o concreción del metal y en concrecionar éste por último.

El presente invento consiste igualmente en un procedimiento de producción de cuerpos de metal poroso
40. que comprende el elaborar el metal en polvo en forma de briqueta y en concrecionar esta en un baño reductor.

Consiste, además el presente invento en un procedimiento de producir cuerpos de metal poroso que comprende la elaboración del metal en polvo en forma de
45. briqueta y en concrecionar ésta en un baño de sal en fusión.



Asimismo, consiste el presente invento en los cuerpos porosos producidos con arreglo a los procedimientos que se exponen en los párrafos precedentes.

En el curso de la presente memoria se irán poniendo de manifiesto otras finalidades del invento.

El invento es aplicable a la fabricación de cojinetes, casquillos para cojinetes, bujes, escobillas para colectores de electricidad, forros para frenos y otros artículos y aplicaciones a base de varios metales, pulverizados y mezclas de los mismos.

La industria de la fabricación de objetos de metal en polvo data de antiguo, teniendo su origen en Mannheim, Alemania, aproximadamente en 1866.

Uno de los métodos de realizar el procedimiento consistía brevemente expuesto en hacer uso de polvos metálicos en estado de división muy fina, queriendo dar a entender por "división muy fina" partículas de metal que puedan pasar por un tamiz de 150 mallas, secas y en elaborarlas bajo presión en forma de briqueta coherente, en colocarlas después de elaboradas bajo la acción del calor durante varios periodos de tiempo y en dejar que el metal se ligue por el calor a una temperatura más baja que la del punto de fusión del metal componente principal. Por ejemplo, una mezcla de 84% de cobre, 10% de estaño y 6% de grafito, se ligará y se concretará a una temperatura de 1425° Fah. El punto de fusión del cobre es 1820° Fah y el del estaño aproximadamente 400° Fah, de donde resulta que la temperatura de concreción es intermedia de las temperaturas del punto de fusión de los dos metales componentes.

Este método viene teniendo aplicación industrial para la fabricación de casquillos pequeños para cojinetes, elaborándose las briquetas en máquinas compresoras tipo píldora.

80. Después de confeccionadas las briquetas con arreglo a procedimientos conocidos se empaquetan en torta de aceite dentro de cajas de hierro fundido, con tapas y de forma rectangular, como de 6 a 12 pulgadas de tamaño aproximadamente. Hecho esto se introducen en un horno frío, calentado
85. por electricidad, o por gas, se ponen a una temperatura de 1425° y se mantienen a esta temperatura por un periodo de cinco a seis horas, transcurrido el cual se dejan enfriar en las cajas, se sacan y se bruzaan antes de ser trabajadas a máquina o a torno.

90. Una de las desventajas de este procedimiento conocido es la de que el producto no puede ser labrado a máquina satisfactoriamente, debido a la gran cantidad de óxido de cobre que llevan los casquillos por causa del método de concrecionar; como quiera que el óxido de cobre
95. es sumamente corrosivo, desgasta y embota rápidamente las herramientas, dificultando así el labrar a máquina el producto con arreglo al antiguo procedimiento.

- Además, la presencia del óxido de cobre tiende a destruir la resistencia mecánica del casquillo con la
100. consiguiente propensión de éste último a romperse en el mandril al intentar tornearlo.

- El método de calibrar cojinetes que hasta ahora se viene empleando es el cilindrado o perforado en liso bajo presión y con herramientas lisas. Esto
105. tiene el inconveniente de que se tapan considerablemente



los poros del cojinete y reduce la capacidad de los mismos, como vehículos del lubricante que se da al cojinete.

El invento también es aplicable a la fabricación de material ferroso para cojinetes, por cuanto que se
110. puede producir hierro poroso u otro metal ferroso que sea apropiado para ser empleado como metal de cojinetes.

La reducción y evitación de formación de óxido en la mezcla es de vital importancia. Esto se puede hacer después de elaborada la briqueta mediante la
115. aplicación de una corriente de alta tensión a la briqueta mientras se halla sometida a una atmósfera gaseosa reductora. La briqueta se calienta casi instantáneamente, produciéndose la concreción en un periodo de 30 segundos a 2 minutos a la temperatura prefijada, regulándose esta
120. temperatura según la índole de los componentes metálicos de la mezcla a concretar.

Al concretar de este modo un cojinete se acorta el tiempo durante el cual se halla sometido a la más alta temperatura y mediante el empleo de gas reductor
125. se evita la formación de óxidos de cobre u otros. También se reduce cualquier pequeña cantidad de óxido que pudiera haber presente en el cobre antes de elaborar las briquetas.

Los antiguos métodos de fabricar estas briquetas
130. exigen una crecida cantidad de grafito en la mezcla. Esto lo hacían forzosamente los antiguos fabricantes con el fin de evitar un extremado desgaste en las matrices o moldes de elaborar las briquetas. El empleo de este grafito destruye la resistencia mecánica de la briqueta
135. después de la concreción por cuanto que el grafito, en razón



a su estructura laminar, impide el perfecto estado de fusión de las partículas metálicas durante la concreción, siendo el grafito ligero, puesto que tiene 6% en peso y alrededor de 25% en volumen.

140. Ahora bien, en el presente procedimiento, no es necesario emplear grafito, sustituyéndose este por un lubricante volatilizable al moldear la briqueta, teniendo lugar la volatilización del lubricante a temperaturas mucho más bajas que la del concrecionado o
145. fusión. Así, por ejemplo, se introduce aceite lubricante o grasa consistente en el polvo de metal en estado disuelto. Para exponer un ejemplo concreto se disuelve de 1/2% a 5% de ácido esteárico en uno de los muchos disolventes, tal como el éter. El ácido esteárico disuelto
150. se añade al polvo metálico y se mezcla con él íntimamente y después de preparada la mezcla como quiera que el éter es sumamente volátil es expulsado o eliminado con facilidad, dejando cada partícula metálica finamente dividida bañada por entero de una película lubricante. La mezcla
155. queda entonces en condiciones de ser moldeada a altas presiones. Claro está que la presión podrá variar considerablemente pero por lo general oscilará entre 5000 y 55000 libras por pulgada cuadrada. Bajo la presión de moldeado, las partículas metálicas en estado de
160. división muy fina, al estar bañadas del lubricante sólido volatilizable, se irán deslizando suavemente una sobre otra para irse colocando relativamente entre sí en la formación de la briqueta. El baño de lubricante que llevan las partículas sirve también para evitar
165. oxidación y en razón a estar así bañadas de lubricante



las partículas metálicas, la briqueta no producirá roce ni desgaste en las herramientas o matrices empleadas en la operación. Al propio tiempo, las presiones de expulsión pueden quedar reducidas a aproximadamente una

170. décima parte de la presión de formación. Así, por ejemplo en el empleo de grafito como lubricante según la técnica antigua, los cojinetes se forman a una presión de 85000 libras y se requieren 40000 libras de presión para expulsar del molde o matriz la briqueta formada. Con el

175. empleo de un lubricante según el presente invento, un cojinete o buje formado a una presión de 85000 libras, podrá ser expulsado del molde o matriz a una presión de empuje de 5800 libras, Este es un dato que reviste importancia en el terreno industrial puesto que en el caso

180. de emplearse grafito hay necesidad de revestir las matrices o moldes de camisas de agua, debido al excesivo calor que desarrollan las presiones de expulsión no siendo precisa dicha medida en el segundo caso.

Con arreglo a un ejemplo, una mezcla íntima de 89%

185. de cobre, 10% de estaño y 1% de ácido esteárico disuelto en éter es un ejemplo muy indicado de proporciones para producir un cojinete o buje de gran resistencia y ductilidad y que se preste fácilmente a ser labrado a máquina.

Con arreglo a otro ejemplo, se produce polvo de

190. hierro preferentemente hierro esponjoso, reduciendo óxido de hierro (Fe_2O_3) calentándolo en la atmósfera de un gas reductor. El lubricante volátil que se emplee podrá ser aceite lubricante ordinario pero siempre será preferible emplear ácido esteárico. El hierro en polvo y el ácido

195. esteárico disuelto en éter son mezclados íntimamente en



las proporciones siguientes calculadas al peso:

90 - 98 por ciento de hierro esponjoso y

2 - 5 por ciento de ácido esteárico disuelto en éter.

200. Empleando ácido estearico u otro lubricante volatilizable sólido éste se llega a volatilizar por completo durante la fusión o concreción de la mezcla, sin dejar partículas residuarias que se interpongan entre las partículas metálicas. Resulta, por lo tanto, una
205. coherencia perfecta entre las partículas metálicas al concrecionar o fundir, aumentándose de esta suerte la resistencia en cinco veces la de un metal concrecionado en el que se haya empleado grafito como lubricante.

- Los aceites hidrocarburos pueden tambien ser
210. empleados con tal objeto, pero sin bien no dejan de dar resultado no responden del todo tan satisfactoriamente como el ácido estearico.

- Como se comprenderá por lo que queda expuesto el lubricante sólido se disuelve en un estado líquido
215. al tiempo de ser mezclado con los componentes metálicos Siendo el disolvente volátil se deja evaporar antes de la formación de la briqueta volatilizándose el lubricante sólido volatilizable y quedando eliminado despues de formarse las briquetas a una temperatura bastante más
220. baja que la de la operación de concreción. Las partículas quedan entonces en condiciones de fundirse y de establecer perfecta coherencia entre ellas a la temperatura de fusión, produciendo un producto muy dócil que se presta fácilmente a ser labrado a máquina materialmente exento
225. o limpio de óxido y de gran resistencia a los esfuerzos



de tracción y de compresión.

Entre otros ácidos grasos que se pueden emplear para esta industria además del esteárico están el palmítico y el oleico, todos los cuales tienen propiedades lubricantes.

230. En lo que respecta al empleo del ácido estearico como lubricante no tan solo sirve como tal, sino que aumentando la cantidad del mismo en exceso de la que se necesita como lubricante, se puede graduar la porosidad definitiva del cojinete o casquillo acabado u otro objeto dentro de determinados límites. Asi, por ejemplo, empleando ácido estearico en la proporción de 5% se conseguirá aumentar la porosidad en un 20% proximamente. En semejante caso haría falta de $\frac{1}{2}$ a 1 por ciento de estearico para lubricar mientras que el 4% restante servirá para
240. aumentar la porosidad. El 1% de ácido estearico al volatilizarse dejaría tambien vanos y produciría porosidad, pero el ácido estearico adicional la aumentaría en proporciones crecidas.

- Los solicitantes se proponen realizar la fusión o concreción de la briqueta mediante aplicación de calor eléctrico obtenido por la resistencia del mismo artículo u objeto metálico moldeado, o por medio de corrientes Foucault inducidas en el objeto moldeado, valiéndose de un horno de inducción mientras que el objeto se halla
250. envuelto en una atmósfera reductora o en una atmósfera de un gas reductor.

- Con arreglo a este procedimiento se hace pasar una corriente eléctrica de alta tensión por la masa de la briqueta metálica mientras se halla en una cámara convenientemente ventilada que contenga una atmósfera
255. del gas reductor, produciéndose el calor por la resistencia



o por las corrientes parásitas que se establecen en el interior o seno de la briqueta misma.

Como gases reductores están muy indicados el hidrógeno, el helio o el gas de hulla o gas de alumbrado ordinario.

Al ser aplicada la corriente por contacto con la briqueta se la hace pasar desde uno a otro extremo de ésta mientras se halla colocada en la atmósfera gaseosa reductora, de análoga manera a la en que una corriente de soldadura es pasada a través de las piezas a soldar mientras se hallan sujetas en las mordazas de un soldador eléctrico.

Los hornos de inducción son bien conocidos en la técnica de esta industria y pueden adquirirse en el mercado general. En esta clase de hornos, el voltaje primario aplicado en un enrollamiento separado hace que se establezca una corriente secundaria en el enrollamiento secundario. La briqueta se puede colocar en el enrollamiento secundario y en el paso de la corriente inducida.

En estas condiciones la corriente inducida que pasa a través de la briqueta crea el calor de fusión o concreción en el seno de la briqueta misma.

La briqueta producida por medio de las partículas metálicas bañadas del lubricante sólido volatilizable se halla resguardada contra oxidación por el baño o capa del lubricante y al calentarse la briqueta en la atmósfera gaseosa reductora, el lubricante se volatiliza y cualesquiera óxidos que aquella contenga o que existan quedan eficazmente reducidos y se evita materialmente toda oxidación ulterior.



Con arreglo a una variante en la forma de ejecución del invento se podrán emplear ventajosamente otros varios metales y combinaciones de metales, los cuales dependerán hasta cierto punto del trabajo a realizar o uso a que se destine el producto acabado, por más que se han obtenido excelentes resultados en la producción de distintos tipos de metal para corrientes fabricado casi siempre con cobre y estaño en polvo. Es potestativo emplear una pequeña proporción de grafito además del lubricante volátil,

290. si bien desde luego puede prescindirse por completo del grafito. El lubricante volátil, no tan solo sirve para contribuir a que se mezclen los materiales entre sí antes de la fusión sino que contribuye además al engrase de la mezcla durante el proceso de formación de la briqueta en el molde y mientras es expulsada de él. Así, por ejemplo, se ha fabricado metal poroso para cojinetes con arreglo al invento empleando cobre en polvo en las proporciones de 75 a 95 por ciento, estaño en polvo en las proporciones de 5 a 20 por ciento, grafito hasta un 2 por ciento y lubricante

300. volátil de 2 a 5 por ciento, todo en peso. Los componentes se mezclan íntimamente entre sí se echan en un molde y se prensan en él para elaborar una briqueta del tamaño que se quiera. La presión a que la mezcla es sometida podrá variar según las circunstancias del caso, habiéndose podido comprobar que una presión muy recomendable es, aproximadamente 30.000 libras por pulgada cuadrada. No obstante, la presión podrá oscilar entre 10.000 libras por pulgada cuadrada y 75.000 libras por pulgada cuadrada.

Una vez que la briqueta ha sido formada en estas condiciones se concreciona en un baño reductor como por

315.



J

ejemplo un baño de cianuro en fusión. La temperatura a que se someta la briqueta podrá variar con arreglo a los metales empleados, siendo conveniente que la temperatura sea escasamente inferior a la del punto de fusión del metal que predomine en la mezcla. Cuando sea el cobre como por ejemplo queda dicho, el componente principal, la temperatura podrá alcanzar aproximadamente 1500° Fah. Si el metal empleado tuviese un punto de fusión más alto o más bajo que el del cobre, la temperatura podrá variar en consonancia.

El lubricante empleado en la mezcla podrá ser aceite de engrase ordinario, ácido estearico, palmítico u oleico o cualquier otro ácido graso que se volatiliza a una temperatura bastante más baja que la temperatura de concreción o fusión y que resulte en la producción de vanos o poros en el metal concrecionado.

Desde luego se concibe que la briqueta a producir podrá tener una forma o configuración cualquiera conveniente. Por ejemplo, se podrá formar una pieza de estructura anular para cojinete o casquillo o formar la pieza en partes o secciones y juntarlas luego como ocurre con los cojinetes principales para las bielas o barras de conexión de los motores de combustión interna.

Los cojinetes así formados serán sumamente porosos en su estructura y con frecuencia serán capaces de absorber hasta un 60% de su volumen de aceite. Un cojinete así formado e impregnado de aceite se podrá emplear en muchos casos sin necesidad de engrasarlo continuamente, por cuanto que el cojinete es en sí autolubrificante.

El baño reductor no tan solo evita la oxidación



de las partículas diminutas de la briqueta, sino que, además, reduce cualesquiera óxidos que ésta pudiera contener y se fusionan las partículas produciéndose una estructura metálica mucho más resistente que las que tienen

350. óxidos aprisionados entre sus partículas metálicas.

Cuando se trate de la fabricación de cojinetes, antes de impregnar de aceite la briqueta fundida o concrecionada, será conveniente sumergir el cojinete en agua hirviendo, o su equivalente por espacio de 20 a 30 minutos,

355. después de lo cual se vuelve a enjuagar en más agua hirviendo a fin de eliminar en todo lo posible la totalidad del cianuro que quede en la estructura del metal. Después de secar el cojinete se impregna de lubricante.

360. El metal poroso para cojinetes producido de la manera que queda explicada reunirá las propiedades características de resistencia, dureza y porosidad, y podrá por consiguiente resistir un uso mucho más penoso que un cojinete hecho a base de los mismos metales, pero

365. que no haya sido concrecionado en un baño reductor.

N O T A.

Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza de nuestro invento así como la manera de llevarlo a la práctica, debemos hacer constar que las disposiciones

370. anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle sin que se altere el principio fundamental del invento y lo que constituye su esencia y por lo que solicitamos patente de invención por 20 años en España es por: "Un procedimiento de fabricación de

375. un metal poroso"; caracterizándose por lo siguiente:



1º.- Por el hecho de que el metal poroso es producido de briquetas de metal en polvo que se concrecionan o funden uen una atmósfera gaseosa reductora o inerte, por medio de una corriente eléctrica.

380. 2º.- Un procedimiento para producir cuerpos de metal poroso a base de metal pulverizado, consistiendo el procedimiento en mezclar un lubricante volátilizable con metal en polvo, a fin de bañar cada partícula del metal de una película o capa delgada que lubrifique el

385. metal e impida su oxidación, en moldear la mezcla en forma de briqueta y en calentar la briqueta en condiciones reductoras por medio de una corriente eléctrica para que volatilice y elimine el lubricante a una temperatura más baja que la temperatura de fusión del metal y en fundir
380. o concrecionar por último la briqueta de metal.

3º.- Un procedimiento para producir cuerpos de metal poroso que consiste en fundir o concrecionar en un baño reductor una briqueta compuesta de una mezcla íntima de metal pulverizado y de un lubricante volátil
395. que se volatilice a una temperatura inferior a la temperatura de fusión.

4º.- Un procedimiento de fabricación de cuerpos de metal poroso, procedimiento que consiste en mezclar íntimamente metal en polvo con un lubricante volátil,
400. en moldear la mezcla en forma de briqueta, mediante compresión en un molde, en extraer o expulsar la briqueta del molde y en fundirla en un baño reductor.

5º.- Un procedimiento de producción de cuerpos de metal poroso, según se especifica en las reivindicaciones 1ª,
405. 2ª y 4ª, el cual procedimiento comprende el disolver un



lubrificante volatilizable y sólido en un disolvente volátil, el mezclar la solución con el metal pulverizado y una vez evaporado el disolvente moldear la mezcla en forma de briqueta.

410. 6º.- Un procedimiento para la producción de cuerpos metálicos porosos según se especifica en las reivindicaciones 1ª y 2ª en el que el periodo de fusión o concreción del metal varía entre 30 segundos a 2 minutos.

415. 7º.- Un procedimiento para la producción de cuerpos de metal poroso, según se especifica en las reivindicaciones 5ª y 6ª en el que el lubricante volatilizable y sólido es ácido esteárico, oleico, palmítico u otro ácido graso.

420. 8º.- Un procedimiento de fabricación de cuerpos metálicos porosos según se puntualiza en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª 2ª 5ª 6ª o 7ª, en el que el metal empleado es hierro en polvo.

425. 9º.- Un procedimiento de fabricación de cuerpos metálicos porosos con arreglo a la reivindicación 8ª en el que el hierro empleado es hierro esponjoso producido mediante reducción de óxido de hierro, (Fe_2O_3), calentándolo en un gas reductor.

430. 10º.- Un procedimiento de fabricación o producción de cuerpos de un metal poroso según se puntualiza en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª, 5ª 6ª o 7ª, en el que el metal en polvo se compone de cobre y estaño.

435. 11º.- Un procedimiento de fabricación de cuerpos metálicos porosos según se puntualiza en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª, 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª o 10ª, en el que la fusión o concreción es producida por medio de



corrientes eléctricas inducidas.

12º.- Un procedimiento de producción de cuerpos de metal poroso, según se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 1ª, 2ª y 5ª a la 10ª en el que la fusión de la briqueta es producida por calor eléctrico, generado por la resistencia de la briqueta misma.

13º.- Un procedimiento de producción de cuerpos de metal poroso, según se especifica en las reivindicaciones 3ª y 4ª en el que la briqueta se funde o concreciona en un baño de una sal en fusión tal como un baño de cianuro en fusión.

14º.- Un procedimiento de producción de cuerpos metálicos porosos, según se especifica en las reivindicaciones 3ª, 4ª o 13ª en el que el lubricante volátil es aceite lubricante ácido esteárico, oleico, palmítico u otro ácido graso.

15º.- Un procedimiento según se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 3ª, 4ª o 13ª en el que la mezcla se compone de 75 a 90% de cobre en polvo, 5 a 20 por ciento de estaño en polvo, hasta un 2% de grafito y de 2 a 5 por ciento de aceite lubricante, todo en peso.

16º.- Un procedimiento según se especifica en una cualquiera de las reivindicaciones 3ª, 4ª, 13ª, 14ª o 15ª en el que la briqueta es lavada después de fundida a fin de eliminar líquido del baño que pueda quedar en la estructura.

17º.- Un procedimiento de obtención o producción de cuerpos metálicos porosos según queda substancialmente descrito y puntualizado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

13 OCT. 

"Un procedimiento de fabricación de un metal poroso"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 13 de Octubre de 1931.

THE MANGANESE BRONZE & BRASS COMPANY LIMITED.

P.P.

PO. 571
de SANTOS L. P. 571
[Handwritten signature]