

363355



R.F. Leech - 4

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE B22
SUBCLASE F

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN
ESPAÑA POR: "METODO PARA LA FABRICACION DE CUERPOS METALICOS
POROSOS", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO
EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO No. 5

El invento se refiere a la fabricación de cuerpos metálicos porosos a partir de polvo metálico precipitado y en particular a la producción de láminas de metal poroso.

Hasta el presente, en lo que sabemos, las láminas
5 de metal porosas se han hecho mezclando polvo de metal seco con un elemento conglomerante volatilizable, haciendo compacta la mezcla a compresión, y haciendo finalmente la lámina después de eliminar el conglomerador. Se ha comprobado que
10 las láminas metálicas pueden hacerse fácilmente sin el empleo de operaciones en grandes prensas con un método análogo al método de moldeo de la fabricación de artículos cerámicos.

De acuerdo con el presente invento se proporciona un método de fabricación de cuerpos de material poroso en el que el polvo metálico se mezcla con un disolvente metálico que
15 contiene un aglomerador volatilizable a una elevada temperatu-



2.

ra a la que la mezcla resultante se extiende en un molde y el disolvente se evapora, se calienta el molde para hacer que se elimine el aglomerador y se depositen las partículas metálicas parcialmente juntas y el molde o partes que se forman se queman para completar la formación.

A continuación se describirá el invento con relación a los dibujos que se acompañan en los que:

La figura 1 es un diagrama de operaciones;

La figura 2 es una vista diagramática en perspectiva del molde para uso en el proceso de la figura 1;

La figura 3 es una vista de un molde soportado por una placa sólida;

La figura 4 es una vista diagramática de un bastidor para sujetar láminas de molde durante la precipitación final; y

La figura 5 es una vista diagramática con despiece de una construcción preferida de molde.

El proceso de fabricación señalado en la figura 1 será a continuación descrito con referencia particular a la fabricación de placas de tántalo poroso para condensadores electrolíticos sólidos. En estos condensadores se queman lingotes de polvo de tántalo de peso y porosidad regulada cuidadosamente, en alto vacío para que den un cuerpo precipitado de gran pureza de tántalo. Se forma anódicamente una película de óxido de tántalo y esto proporciona un recubrimiento dieléctrico en la superficie del tántalo metálico, siendo el metal el electrodo de ánodo del condensador, y los poros y la superficie exterior del lingote se recubren con dióxido de manganeso y un recubrimiento de grafito que forma el electrodo de cátodo del condensador, proporcionando un re-



cubrimiento exterior que facilita los medios para la conexión a un conductor terminal. Se ve que se obtienen condensadores mejorados si el ánodo se corta de láminas de tántalo poroso como se ha descrito en nuestra aplicación N^o. 12664/66 (R.F. 50 Leech - 3).

Como se ha indicado en la figura 1, en el proceso del presente invento se disuelve un conglomerante adecuado en un disolvente y la solución se mezcla con el polvo metálico en cantidades suficientes para formar una pasta que se 55 extiende en un molde como el de la figura 2. El disolvente se evapora a través de la superficie superior de la mezcla. En nuestros experimentos, se utilizó un molde de metal sólido y se hicieron pruebas con un gran número de conglomerantes orgánicos y de disolventes para conseguir un buen moldeo. 60 Las calidades requeridas para el moldeo serán la calidad uniforme y la porosidad deseada sin defectos mecánicos obvios, una resistencia adecuada para soportar el trato subsiguiente al ser sacado del molde sin daño. La aplicación de presión a la mezcla mientras está en el molde se ha comprobado que 65 tiene poca influencia en la fortaleza básica, aunque sea útil para ajustar la densidad y por lo tanto la porosidad. Entre los varios conglomerantes posibles se ha comprobado que los mejores eran la benzofenona y el camphor. El camphor da una gran resistencia de ligadura y es un compuesto inerte en relación con la mayoría de los metales. Para ambos, camphor y 70 benzofenona se encontró como adecuado un disolvente líquido de hidrocarbano fluorado vendido con el nombre de "Arcton". Este disolvente se puede obtener en varios grados que tienen puntos de ebullición diferentes, habiéndose visto que los diferentes 75 grados eran apropiados para los diferentes tamaños



4.

de polvo de tántalo utilizados. En general, cuanto menor sea el punto de ebullición del disolvente, hay menos tiempo para llenar el molde y aplanar su superficie superior. Para evitar que el material de moldeo se pegue a la base del molde se han investigado varios recubrimientos para el molde y finalmente se ha encontrado satisfactorio cubrir la base del molde con una lámina fina de metal o de plástico como policarbonato o etileno-propileno fluorado que no son atacados por el disolvente ni pueden contaminar la mezcla. Se han utilizado láminas de tántalo y de acero con éxito. Un tamaño satisfactorio de moldé para la producción de ánodos de condensadores de tántalo tenía un entrante 1 (figuras 2 y 5) con un área de base de 1,25 x 1,25 pulgadas con lados salientes 0,052 o 0,040 pulgadas por encima de la base según el espesor de pieza requerido. Para otros espesores, se dispuso un falso fondo para reducir la profundidad del entrante 1.

Una pieza para la parte superior del molde, mostrada invertida en 7 en la figura 5 puede utilizarse para aumentar la densidad de la placa porosa en los casos en que se requiera.

La pasta preparada con la mezcla del polvo metálico y el conglomerante y el disolvente se extiende en el molde. La superficie superior se alisa con un raspador al que se da preferentemente un movimiento vibratorio a lo largo de la placa a medida que el raspador se desplaza por la superficie de la mezcla. Como el molde está hecho de material metálico sólido como acero, la evaporación del disolvente no puede hacerse más que a través de la superficie de la pasta, que por lo tanto se deja sin tapar mientras se coloca el material objeto de moldeo.



Puede conseguirse alguna consolidación de la mezcla con la ayuda de la pieza superior antes mencionada y una prensa o, para algunas aplicaciones con un rodillo. Sin embargo, para ánodos de condensadores de tántalo se ha visto que no era necesaria esta consolidación haciéndose el ajuste de la porosidad mediante la elección del tamaño de las partículas de metal y la cantidad de conglomerador añadido.

Después de que se ha hecho la mezcla, para algunos metales, como cinc, que no se precipitan con el metal del molde y en los que la contaminación con el metal del molde no puede ocurrir fácilmente, puede precipitarse totalmente la mezcla en el molde. Para nuestros ánodos de tántalo puro, sin embargo, se quitó la mezcla del molde y se colocó en una lámina metálica plana 2 (figura 3). Esta placa da el soporte necesario para la mezcla 3 mientras se elimina el conglomerante y durante la pre-precipitación, cuando la mezcla se mantiene unida solamente por cohesión molecular. Con metales críticos como el tántalo, para evitar la contaminación de la mezcla durante el proceso de pre-precipitación, la placa sólida 2 se hace del mismo metal que la mezcla.

A continuación se elimina el conglomerador por calentamiento de la placa 2 y de la mezcla 3 a una temperatura y durante un tiempo suficiente para asegurar la evaporación completa del conglomerante y desde el punto de vista de seguridad y limpieza para asegurar su eliminación del horno utilizado en este proceso. Para los tamaños de mezclas obtenidos con el molde cuyas dimensiones se indicaron anteriormente, usando camphor como conglomerante, se mantuvo una temperatura de alrededor de 50°C durante unos 10 a 15 minutos.

La placa 2 que lleva la mezcla 3 se transfiere aho-



6.

ra cuidadosamente a un horno de pre-precipitación en el que se calienta, en el caso del tántalo, a una temperatura entre 1400°C y 1500°C durante alrededor de 15 minutos. La mezcla parcialmente precipitada puede sacarse fácilmente de la placa base sólida y someterse al manejo normal sin daño. En particular, puede cortarse en láminas o en bloques en una prensa adecuada de forma que los dados finales sean del tamaño final requerido.

En nuestros experimentos, se cortaron pequeños dados de la mezcla, de alrededor de 1 mm² de superficie, mientras que algunas de las mezclas se cortaron en láminas en dos partes para pruebas posteriores y para experimentar con condensadores de mayor tamaño. Pueden hacerse cuerpos planos de distintas formas y pueden perforarse en ellos taladros según se requiera, y para grandes cantidades, moldearlos al hacerse las piezas.

Después de formar con el tamaño o formas requeridas las láminas o dados de la mezcla se precipitan finalmente totalmente. Para láminas mayores hay un marco que tiene pares de hilos devanados transversalmente alrededor del cuadro y las láminas están insertas entre los hilos estando sujeta la totalidad en la base de un soporte para quemar de tántalo. El marco y los hilos son también de este metal.

Para dados pequeños de hasta 1/16 de pulgada cuadrada, se ha visto que era satisfactorio apilarlos al azar en un soporte de precipitación. El bastidor y/o el soporte, según sea el caso, se coloca entonces en un horno de precipitación y se somete a una temperatura entre 1.650°C y 2.200°C para el tántalo. Después de la operación de precipitación, pueden



7.

quitarse las láminas 6 del marco sin que se hayan unido los hilos soporte a las láminas. Semejantemente para los dados pequeños, en un soporte de precipitación puede separarse fácilmente entre sí a mano y no están pegados al soporte.

170 Con el simple molde de la figura 1 se han encontrado algunas dificultades en relación con la lámina de separación colocada en el fondo del molde. Por lo tanto se modificó el molde de forma que tuviera una estructura compuesta, mostrada en la figura 5 que permite que se utilice una lámina separadora de mayor tamaño.

175 Este molde modificado consiste en una placa base plana 8 a la que se monta, por medio de unas espigas no representadas, una placa de mezcla 9 que tiene un entrante 1 de tamaño adecuado a las dimensiones de la mezcla requerida. La lámina separadora de metal o plástica y de área mayor que la base del entrante 1 se coloca entre la placa base 8 y la placa de mezcla 9 según se indica en 10. En los casos en que se desee hacer más densa la mezcla mediante presión, además del cuerpo superior 7 representado invertido en la figura 5 y que lleva un saliente 11 para alojarse en el entrante 1, se coloca después de la mezcla una placa de control de entrada del entrante 12, montada con espigas sobre la placa de mezcla 9 y alineada con la pieza superior 7. La placa 12 tiene una apertura 13 de dimensiones no críticas como el entrante 1 y de un espesor tal que limite la entrada del punzón 11 en el entrante 1 hasta una profundidad controlada cuando la superficie plana exterior del dado 7 se encuentre con la superficie superior de la placa 12.

185 La provisión de una lámina separadora de superficie mayor que la de la mezcla elimina las dificultades experimen-



tadas previamente y los pliegues mencionados en el ejemplo 1 anterior.

200 A continuación se darán ejemplos del proceso detallado de acuerdo con el invento para la fabricación de cuerpos de tántalo para utilización como ánodos de condensadores electrolíticos sólidos.

Ejemplo 1

205 Se pesaron 25 gramos de polvo de tántalo seco de partículas de un tamaño de 6 a 8 micras, en un vaso. Se pesaron 0,5 gramos de camphor en un cilindro de medida y se disolvieron en alrededor de 5 ml de disolvente Arcton 11 (un hidroc

210 La solución de camphor se mezcló con el polvo de tántalo añadiéndose disolvente a medida que se precisaba para mantener la mezcla con la consistencia correcta; si la mezcla estaba demasiado seca se vió que era imposible extenderla en el entrante del molde sin arrugar la lámina de plástico colocada en la base del entrante, cuando se utilizaba el molde de la figura 2, mientras que si se tenía demasiado disolvente, había tendencia, mientras se aplanaba la superficie, a que se

215 levantase la lámina de la base del entrante.

220 El molde del tipo de la figura 2 se preparó vaciándolo para que tuviera la profundidad del entrante requerido, en este caso 0,020 pulgadas, y la base se recubrió con una lámina de 0,001 pulgadas de etileno-propileno fluorado.

225 El molde se llenó rápidamente y la parte superior se alineó con un movimiento vibratorio para evitar huecos en la placa de polvo de tántalo durante el llenado. El molde se dejó durante 5 a 10 minutos, tiempo suficiente para evaporación del disolvente, y luego se sacó la mezcla del molde y se



depositó en una placa base de tántalo de superficie ligeramen-
te mayor que la de la mezcla y se quitó la película de plásti-
co.

230 La placa base y la mezcla que está en ella se llevó
a un horno de descamphorización y allí se calentó a 50^o duran-
te 5 a 10 minutos. El factor de tiempo no fué crítico sino
dictado por la necesidad de evitar que se depositase en el
horno una cantidad excesiva de camphor. La placa base con la
mezcla se llevó a un horno de precipitación y pre-precipita-
235 ción en una posición horizontal durante 15 minutos a 1.500^oC.
Después de enfriamiento se quitó la mezcla de su placa base;
no hubo precipitación apreciable entre la mezcla y la placa
de base. La mezcla se colocó en una prensa que tenía una ca-
beza de corte para formar tiras de 1/16 de pulgada de ancho,
240 girándose entonces toda la placa 90^o y repitiéndose la opera-
ción de cortado. Se obtuvieron así de la placa de mezcla al-
rededor de 300 dados de 0,032 pulgadas cuadradas, no utilizán-
dose las que formaban el borde de la placa por su forma irre-
gular. Los dados se colocaron al azar en un soporte de pre-
245 cipitación en cuatro niveles. Los dados se transfirieron en
el soporte de precipitación al horno de precipitación y se
calentaron durante 60 minutos entre 2.050^oC y 2.150^oC.

Ejemplo n^o 2

250 El procedimiento fué exactamente el mismo que el
del ejemplo 1 excepto que se utilizó Actón 13 (punto de ebu-
llición 47,6^oC) y el espesor de los dados se redujo a 0,010
pulgadas.

255 Este invento corresponde a una solicitud de patente
formulada en Inglaterra el 8 de Febrero de 1968 señalada con
el n^o 6.302/68 y se acoge por lo tanto a los beneficios que



otorgan los convenios internacionales vigentes.

- - - - - N O T A - - - - -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

- 260 1 - Un método para la fabricación de cuerpos metálicos porosos en los que el polvo metálico se mezcla con un disolvente volátil que contiene un aglomerador volatilizable a temperaturas más elevadas que el disolvente, extendiéndose la mezcla resultante en un molde, haciéndose que se evapore
- 265 el disolvente, calentándose la mezcla en el molde para que se elimine el conglomerante y se precipite parcialmente las partículas metálicas juntas y el molde o partes que lo forman se queman finalmente para completar la precipitación.
- 2 - Un método como el del punto 1 en el que después
- 270 de que se ha evaporado el disolvente, se quita la mezcla del molde y se calienta en un soporte sólido metálico para eliminar el conglomerante y para precipitar parcialmente las partículas de metal juntas.
- 3 - Un método como el del punto 2 en el que las piezas
- 275 obtenidas tienen la forma de lámina plana y después de la operación de precipitación parcial se corta en dados y los dados se queman para completar la precipitación.
- 4 - Un método como el de los puntos 1, 2 o 3 en el
- 280 que el molde es de metal sólido y se tiende en el fondo del molde una capa fina de material sobre el que no actúa el disolvente y que no puede contaminar a la mezcla para facilitar su separación de la mezcla del molde.
- 5 - Un método como el de cualquiera de los puntos precedentes en el que se oprime la mezcla para aumentar su



285 densidad mientras que está en el molde.

6 - Un método para la fabricación de cuerpos metálicos porosos.

Tal y como se describe en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

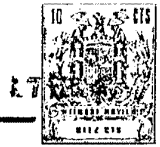
290

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

Madrid, 7 FEB. 1969




EUGENIO BARROSO
Secretario General



33335

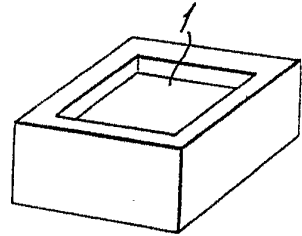


Fig. 2.

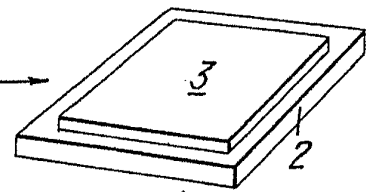


Fig. 3.

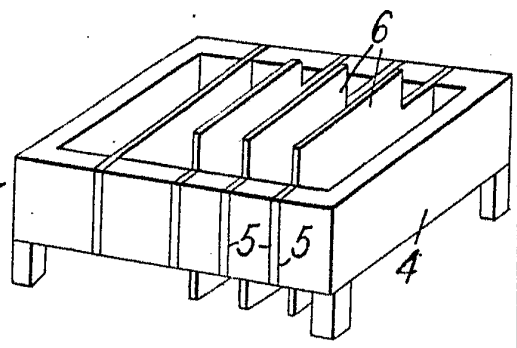


Fig. 4.

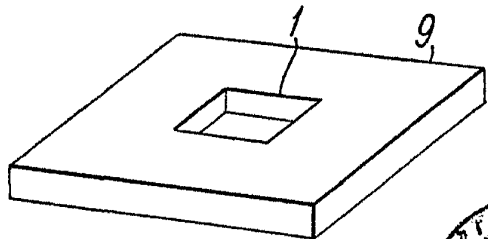
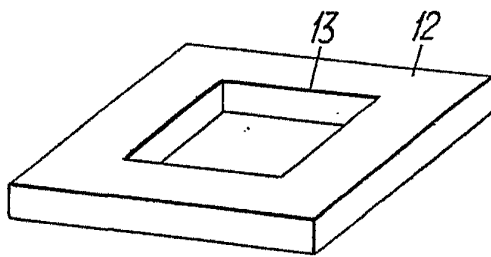
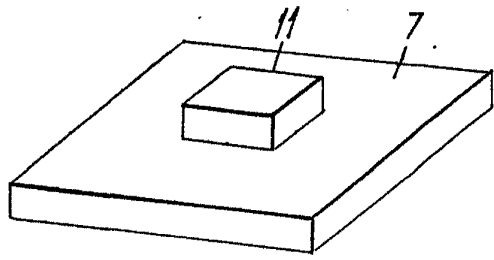


Fig. 1.



Maurus
EUGENIO BARROSO
Secretario General

7 FEB 1964



7 FEB. 1969

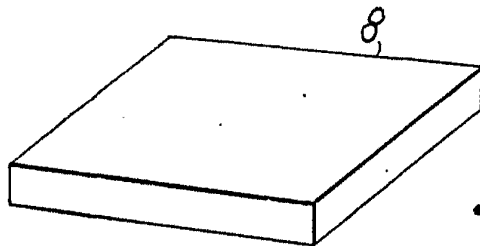
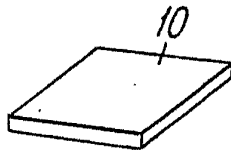


Fig. 5.

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General