



Memoria descriptiva que se acompaña á la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años á favor de la razón social I. G. F a r b e n i n d u s t r i e A k t i e n g e s e l l s c h a f t, residente en Frankfurt a. M. (Alemania), por "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PIEZAS METALICAS A PARTIR DE POLVO METALICO", presentada en el Ministerio de Economía Nacional.

La adaptación de un polvo metálico para la obtención de metal en piezas por tratamiento térmico ó á presión, evitando la fusión, depende especialmente del tamaño, forma y superficie de sus diversas partículas. Por este motivo se requiere en general una forma de obtención complicada y que encarece el procedimiento de obtención del polvo metálico, acompañada frecuentemente de dificultades técnicas considerables. Ahora bien, se ha descubierto que los metales obtenidos directamente como polvo en la descomposición de los metalcarbonilos se prestan excelentemente para la obtención de piezas de metal. Estos polvos metálicos permiten trabajarse por prensado ó caldeo, especialmente en atmósfera reductora ó empleando ambos medios simultánea ó sucesivamente en piezas sólidas, con rapidez y facilidad considerablemente mayores que los metales obtenidos por otro procedimiento, por ejemplo los que se obtienen en la forma usual de sus óxidos pulveriformes mediante reducción. Según las condiciones de trabajo empleadas pueden obtenerse tanto piezas porosas como no porosas resistentes partiendo de los indicados polvos metálicos. La obtención de las piezas por caldeo se realiza preferentemente en corriente de hidrógeno, dado el caso también en atmósfera inerte. El caldeo hasta la temperatura de concreción se efectúa con preferencia lentamente para evitar la formación de grietas en la masa. Si las piezas metálicas se fabrican por prensado, entonces el polvo metálico se sujeta preferentemente á un tratamiento térmico en atmósfera reductora, por ejemplo en co-



riente de hidrógeno. Si se ha de obtener una masa porosa con un volumen de poros especialmente elevado, por ejemplo superior á 60%, entonces la temperatura de concreción se mantiene por debajo de 650°C. Se obtienen piezas de poros muy finos y compactas pero no porosas cuando se escoge para la compresión una presión elevadísima ó una temperatura de concreción muy elevada. También se puede simultáneamente prensar y calentar, ó prensar primero, calentar luego y volver á prensar.

El polvo metálico puede trabajarse en bloques metálicos muy grandes porosos ó no porosos, que permiten elaborarse después fácilmente, por ejemplo mediante sierra, estampa ó lima, en las piezas modeladas que se quiera, pero también se pueden producir directamente estas piezas modeladas, como por ejemplo placas, tubos, varillas y similares, sometiendo el polvo metálico en moldes adecuados al proceso de concreción ó bien al tratamiento á presión ó á los dos. Con preferencia las diversas partículas metálicas se ponen de antemano en íntimo contacto recíproco mediante agitación, martilleo ó compresión del polvo en el molde.

Los más adecuados para la obtención de piezas son, como antes se ha indicado, los metales finamente divididos, que se obtienen directamente como polvo de sus combinaciones con el carbonilo en la forma conocida. Sin embargo, para la obtención de piezas porosas metálicas puede también emplearse un polvo obtenido por trituración de trozos metálicos ó pedazos compactos obtenidos del carbonilo, con preferencia mediante molturación en molino de bolas. También pueden emplearse como material de partida mezclas de polvos metálicos obtenidos del carbonilo, por ejemplo hierro y níquel en polvo, y aditamentos de otros metales finamente divididos obtenidos por otro procedimiento, por ejemplo cobre ó cromo ó también otras sustancias finamente divididas, como silicio ú óxidos metálicos.

Los cuerpos muy porosos obtenidos según el presente procedi-



miento se prestan de forma especial para filtros ó diafragmas ó para trabajos de catálisis y similares.

Un método conveniente para la obtención de piezas modeladas resistentes no porosas consiste en tratar los polvos metálicos en atmósfera inerte ó mejor reductora, dado el caso después de un precedente prensado y/ó un tratamiento de carburador, por ejemplo con hidrógeno, sometiéndolos á un tratamiento térmico y en estado aun caliente y bajo presión siguiendo tratándolos, esto es, convirtiéndolos en forma resistente no porosa, mediante, por ejemplo, forja, prensado, laminado y similares. Sin embargo, únicamente, mediante caldeo ó empleando presiones muy elevadas y sirviéndose de polvos metálicos lo más recientemente reducidos posible, puede obtenerse también un metal no poroso, cuya densidad no se diferencie de la del metal obtenido de aquel por vía de fundición.

Como los polvos metálicos obtenidos del carbonilo siempre contienen más ó menos carbono según la temperatura de obtención, caso de que aquel no se elimine totalmente por un tratamiento decarburante, pueden obtenerse también aleaciones de carbono de los metales correspondientes, por ejemplo aceros carburados. Como, además, lo mismo que el carbono poseen otras muchas sustancias, como por ejemplo los metales tales como el hierro, níquel, cobalto, cromo, cobre y similares ó los metaloides como silicio, la propiedad de difundirse entre si en fase sólida al calentarse, sirviéndose de una mezcla de polvos metálicos obtenidos de los carbonilos, entre si ó con otras sustancias difusoras, se pueden también obtener aleaciones homogéneas. También por este procedimiento pueden obtenerse mezclas sólidas de la composición que se quiera.

#### Ejemplo 1.

El polvo obtenido descomponiendo carbonilo de hierro en la cámara libre calentada á 250°C, se introduce en un molde rectangular de chapa de hierro, que se haya embadurnado de antemano con un barro acuoso de alúmina. El molde lleno del polvo se agita por gol-



peo hasta que las particulas no se conglomeren más y luego se calienta en un horno de recocido lentamente á 500°C en corriente de hidrógeno y se mantiene esta temperatura durante unas 24 horas. Después de enfriar en la atmósfera de hidrógeno el bloque concrecionado, que presenta un volumen de poros de 64%, puede sacarse fácilmente del molde y seguir trabajándose con la sierra y lima para el objeto que se quiera.

#### Ejemplo 2.

Polvo de níquel finamente dividido obtenido de su carbonilo se calienta en corriente de hidrógeno durante 24 horas á 500°C y luego se prensa en un molde cilindrico con una presión de 40 kg/cm<sup>2</sup>. La pieza modelada obtenida presenta un volumen de poros de 30% y de ella pueden obtenerse placas que permiten emplearse, por ejemplo, como filtros para líquidos fuertemente alcalinos.

#### Ejemplo 3.

El polvo de hierro utilizado en el ejemplo 1 se calienta al abrigo del aire y en un molde cilindrico á 900°C y así se obtiene una pieza concrecionada y porosa que en el yunque puede forjarse fácilmente en un hierro compacto no poroso.

#### Ejemplo 4.

El polvo de hierro utilizado en el ejemplo 1 se mezcla con 16% de polvo de cromo y se calienta en corriente de hidrógeno á 1100°C. La pieza concrecionada así obtenida se forja y se lamina inmediatamente sin recocido intermedio en una chapa de 1 mm. de espesor.

#### Ejemplo 5.

Polvo de hierro obtenido de su carbonilo se calienta á 1000°C en molde de hierro y en corriente de hidrógeno. El bloque concrecionado aún incandescente se lamina en chapa de 0,2 mm. de espesor sin otro trabajo intermedio.

#### Ejemplo 6.

21,5 partes polvo de hierro de su carbonilo se mezclan bien



en el molino de bolas con 78,5 partes de polvo de níquel de su carbonilo y se siguen tratando como en el ejemplo 5.

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

Se reivindica como nuevo y de propia invención;

1º- Procedimiento para la obtención de piezas metálicas porosas ó no porosas y dado el caso modeladas por tratamiento á presión ó térmico ó ambos, de polvos metálicos sin fusión, con preferencia en atmósfera reductora, caracterizado porque se emplean para ello metales finamente divididos obtenidos directamente como polvos de sus combinaciones con el carbonilo, dado el caso, después de un tratamiento previo adecuado para decarburar.

2º- Una variante del procedimiento reivindicado en el punto 1, para la obtención de piezas metálicas porosas, caracterizada porque se emplean polvos metálicos que no se obtienen directamente como tales de sus combinaciones con el carbonilo.

3º- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque se emplean mezclas de metales obtenidos de sus combinaciones con el carbonilo, entre si ó con otros metales no obtenidos de carbonilos ó con otras sustancias finamente divididas.

4º- Una forma de ejecución del procedimiento reivindicado en los puntos 1, 2 y 3, caracterizada porque para obtener piezas metálicas porosas el caldeo se realiza por bajo de 650°C.

Esta patente recae sobre "Un procedimiento para la obtención de piezas metálicas á partir de polvo metálico", como queda descrito en la presente memoria y caracterizado en la anterior Nota. Madrid 8 de Marzo de 1929.