

119146

Memoria descriptiva que se acompaña á la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años á favor de 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 PREPARACION DE METALES O ALEACIONES COMPACTAS CON MATERIALES DE PARTIDA FINALMENTE DIVIDIDOS", presentada en el Ministerio de Economía Nacional.



Es conocido el procedimiento de obtener metales y aleaciones partiendo de polvos metálicos, en una forma compacta y coherente por tratamiento á presión ó térmico sin fusión y de poder seguir trabajando las piezas metálicas así obtenidas por modelación, dado el caso también al calor por ejemplo mediante laminado. Sin embargo se ha comprobado que para esto siempre que se emplean polvos metálicos impuros que contienen impurezas eliminables por volatilización, resulta difícil el realizar simultáneamente á la concreción en un material no poroso la purificación de estos acompañantes desagradables.

Ahora bien, se ha descubierto que pueden prepararse metales ó aleaciones puras en forma densa y compacta y de un modo sencillo partiendo de materiales de partida impurificados y finamente divididos que contienen impurezas eliminables por volatilización, calentando los materiales de partida sin fundirlos, dado el caso sirviéndose de presión, cuando el tratamiento se realiza en dos ó varias fases,

calentando el material en la ó las primeras fases para formar una masa porosa coherente de suerte que los acompañantes desagradables se volatilicen dado el caso empleando una presión baja conveniente y las masas obtenidas se someten en las otras fases á un tratamiento, á presión á cualquier temperatura o/y á un caldeo á temperaturas más elevadas, de manera que resulten compactas.

En el caso de aleaciones se calienta para eliminar los acompañantes molestos en la ó las primeras fases solo á tal grado que por actuación entre los componentes de la mezcla de polvo y las impurezas inconvenientes no resulten productos que no puedan volatilizarse.

El tratamiento á presión y/o térmico puede realizarse en atmósfera reductora, inerte ó en otra químicamente activa, por ejemplo de carburante, Sin embargo también se puede trabajar en atmósfera oxidante, por ejemplo en el aire, cuando la concreción en atmósfera no oxidante durante las fases precedentes del tratamiento ha progresado ya tanto que no puede presentarse ninguna combustión de las piezas metálicas durante su definitiva concreción en una estructura compacta. Se trabaja por ejemplo realizando la eliminación de las impurezas en una atmósfera no oxidante mientras la pieza es muy porosa, después en otra segunda fase se condensa también en atmósfera no oxidante en una pieza menos porosa hasta que en la tercera fase al laminar y forjar al aire solo tiene lugar la formación usual de óxidos en los metales fundidos. En muchos casos basta ya obtener una densidad de $\frac{3}{5}$ - $\frac{3}{4}$ de la densidad del mismo material obtenido sin embargo por fusión, sin que trabajando con suficiente rapidez al aire se presente ninguna combustión perjudicial. La densidad necesaria es diversa en diversos metales ó aleaciones. La presencia de metales fácilmente combustibles como silicio, cromo y similares, requiere una condensación más intensa antes de que el metal se ponga en contacto con el aire. Ofrece especiales ventajas realizar la condensación gradual por tratamiento á presión y/o térmico de suerte que también la temperatura se eleve gradualmente, en tal forma que



50 á temperaturas más profundas se realice la eliminación de las impurezas inconvenientes y luego á temperatura más elevada se siga la condensación ó en caso de preparar aleaciones, la formación uniforme de la aleación por difusión.

55 El procedimiento ofrece la ventaja de que por ejemplo los polvos metálicos impurificados por carbono, oxígeno, nitrógeno y similares, pueden purificarse y condensarse ó comprimirse en forma sencilla. Como en la ó las primeras fases del procedimiento las piezas metálicas quedan aun muy porosas, los gases siempre que con ellos se realice la purificación, tienen un fácil acceso, de manera que
60 se consigue una rápida purificación ahorrando material de caldeo y gases purificadores. En muchos casos por ejemplo cuando en el polvo metálico existen simultáneamente carbono y oxígeno la purificación puede realizarse con solo calentar con atmósfera inerte ó al vacío, pudiendo los gases formados, óxido de carbono y anhídrido carbónico, escapar sin dificultad y sin formar hollín en la pieza concrecionada
65 gracias á la gran porosidad del material.

El procedimiento resulta muy ventajoso al elaborar polvos metálicos que contienen oxígeno, en aleaciones que contienen sustancias fácilmente combustibles, como silicio, cromo, manganeso y similares.

70 Cuando una mezcla de polvo de esta clase contiene oxígeno es de especial importancia el que la reducción se efectue á temperatura tan baja que con las sustancias fácilmente combustibles no se formen óxidos difícilmente ó nada reductibles. Inmediatamente después de eliminar las impurezas se requiere para conseguir una aleación homogénea por difusión calentar á más alta temperatura y seguir concrecionando ó condensando para evitar la combustión. Los polvos de las sustancias fácilmente combustibles se emplearán entonces preferentemente en forma no demasiado fina, pues la demasiada finura
75 aun á temperatura baja aumenta en ciertas circunstancias el peligro de la combustión. Por esto conviene un tamaño grande en los granos, debiéndose estos escoger de tal magnitud que técnicamente no se
80 dificulte la formación de la aleación por difusión.



Análogas ventajas ofrece el procedimiento al elaborar en aleaciones pobres en carbono polvos metálicos que lo contienen.

Ejemplo 1

85 96 partes de polvo de hierro obtenido por descomposición térmica de hierrocarbonilo y que contienen 1,1 % de carbono y próximamente 1,2 % de oxígeno, se mezclan con 4 partes de polvo de silicio y se introducen en moldes, Para esto se emplea un polvo de silicio que atraviesa por un tamiz de 2500 mallas/1 cm², pero de tal grosor
90 que queda retenido sobre un tamiz de 4900 mallas/1 cm². A continuación la mezcla de polvo se calienta durante doce horas á 650°C en corriente de hidrógeno puro y seco, formándose piezas metálicas porosas de densidad 4,5 mientras que al mismo tiempo el carbono y el oxígeno del polvo de hierro escapan en forma de vapor de agua, óxido de carbono, hidrocarburos y anhídrido carbónico. Luego la temperatura se aumenta primero á 900°C y después á 1200°C, hasta que la densidad de las piezas metálicas sube á 6,0 y el silicio se difunde intensamente en el hierro. Las piezas metálicas concrecionadas se laminan luego con una temperatura de 1200°C al aire rápidamente en
95 la laminadora en paquetes ó chapas, que contienen 4% de silicio y solo 0,03 % de carbono. Gracias á la baja temperatura de 650°C empleada en la primera fase se impide que durante la condensación ó concreción del polvo, el oxígeno del hierro forme con el silicio ácido silícico ó escorias irreductibles. Pero si la condensación calentando inmediatamente por encima de 800°C se continua más, entonces tiene lugar una combustión del silicio por el oxígeno contenido en el polvo de hierro y al mismo tiempo también se dificulta considerablemente la de carburación.



100

105

Ejemplo 2.

110 El mismo polvo de hierro empleado en el ejemplo 1 se mezcla con 0,2 % de carbono finamente dividido y se calienta á 900°C en una atmósfera de nitrógeno, escapando de la pieza metálica porosa el oxígeno en forma de óxido y anhídrido carbónico. A continuación á la misma temperatura y conservando la atmósfera inerte se conden-

115 sa la pieza metálica por prensado hasta una densidad de 7,3. La pieza metálica obtenida con un contenido de carbono de 0,45 % puede luego elaborarse en la laminadora en una atmósfera ordinaria, sin que se presente una decarburación apreciable en las aristas.

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

Se reivindica como nuevo y de propia invención.

120 1º.- Un procedimiento para la obtención de metales ó aleaciones en forma coherente y compacta con materiales de partida finamente divididos, que contienen impurezas eliminables por volatilización, mediante caldeo sin fusión, dado el caso sirviéndose de presión, caracterizado porque el tratamiento se efectua en dos ó varias fases, calentando el material en la ó las primeras fases para formar una
125 masa coherente y porosa de manera que se volatilicen los elementos acompañantes, dado el caso sirviéndose de presión convenientemente baja y en las otras fases se realiza un tratamiento á presión á cualquier temperatura y/o un caldeo á temperaturas más elevadas, de manera que se obtenga la condensación ó concreción del material.



130 2º.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque en la preparación de aleaciones para eliminar los acompañantes inconvenientes se calienta en la primera fase solo á tales temperaturas que por actuación entre los componentes de la mezcla de polvo y las impurezas inconvenientes no se formen productos, de los que solo con dificultad ó en absoluto, no se puedan eliminar las impurezas mediante ulterior caldeo.

Esta patente recae sobre "Un procedimiento para la preparación de metales ó aleaciones compactas con materiales de partida finamente divididos", como queda descrito en la presente memoria y caracterizado en la anterior Nota.

Madrid ²⁹ de Julio de 1930.