



181283

181283

**MALA FEPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

30 MAR. 1948

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de Doña MARIA LOPEZ CASALE, de nacionalidad española, residente en Madrid, calle de Vallehermoso, por:

" UN PROCEDIMIENTO EN LA REDUCCION Y SINTERIZACION DE CUERPOS DE MOLDEO QUE CONTIENEN COMBINACIONES METALICAS REDUCIBLES ".-

El presente invento se refiere a un procedimiento en la reducci3n y sinterizaci3n de cuerpos a moldear que contienen combinaciones met3licas reducibles.

Una finalidad del invento consiste en hacer posible la reducci3n y sinterizaci3n de tales cuerpos a moldear sin que se formen rajadas y grietas. Otra finalidad se encuentra, en que aprovechando este m3todo mejorado de



1948

181283

reducción y sinterización, se hace posible la fabricación de objetos de forma terminada, fabricados completos, o medio-fabricados, directamente de las combinaciones reducibles de metales.

5 Según las memorias de las patentes americanas 2.386.072 y 2.386.073, los cuerpos a moldear se elaboran de minerales u óxidos de metales en forma de polvo que se encaman en un material con contenido de carbono y son recalentados y reducidos a hierro esponjoso. En la memoria de la patente inglesa 3.926/1897 está descrita la
10 fabricación de objetos terminados directamente de minerales. A partir de estos, se elaboran cuerpos a moldear que son reducidos y sinterizados en una atmósfera gaseosa reductora:

15 En el procedimiento según las escrituras de las patentes americanas el material reducible se halla encamado en un medio de reducción que contiene carbono, siendo sostenido por éste por todos sus lados. La presión mecánica ejercida por medio de reducción sobre cuerpo,
20 actúa sobre la masa incandescente y porosa, que durante la reducción alcanza una temperatura tan elevada y adquiere tanta plasticidad, que puede ser algo comprimida por la presión del medio de reducción circundante. Ello tiene por consecuencia que apenas pueden surgir
25 rasgas o grietas, pero si se originan no tendrían importancia, ya que se trata de elaborar un hierro esponjoso que debe ser sometido a un tratamiento posterior.



181283

En el procedimiento descrito en la patente inglesa la cuestión es distinta. Las grietas originadas en una fase temprana de la reducción, no son comprimidas por influencia mecánica exterior sino que quedan abiertas.

5 Naturalmente, esto es solo cierto para los lados y el plano superior del cuerpo a formar, pues las rajaduras y grietas del fondo, por el contrario, pueden ser comprimidas bajo la acción del peso del material que descansa encima.

10 Pero se encontró que estas dificultades en la realización de la reducción sobre todo en una atmósfera libre de gas, pueden ser superadas si se procede en forma tal, que la reducción se lleve a cabo escalonadamente en dos o más etapas con temperatura siempre mayor para cada una, manteniéndose la temperatura en cada escalonamiento y durante cierto tiempo dentro de determinados límites, en los que el desprendimiento de los gases formados durante la reducción es tan lento, que no se forman grietas ni rajaduras alguna en el cuerpo a moldear.

20 Mediante investigaciones en el proceso tiempo y temperatura se encontró que para cada óxido (los óxidos del mismo metal de valencias distintas se portan como óxidos diferentes) existen fases especiales de temperatura, en las que el desarrollo de los gases en la reducción alcanza una velocidad que es crítica para la persistencia de la forma del cuerpo a moldear.

25 El secado y la reducción de los cuerpos a moldear pueden eventualmente verificarse en un proceso con-



1948

181283

tinuo. La reducción se realiza a temperaturas que se encuentran muy debajo de las temperaturas que son usuales para la fabricación de metales según los métodos corrientes de fundición.

5 La forma en que se lleva a cabo la reducción, es por tanto de la máxima importancia para una realización acertada del proceso. Para aclararlo, describimos más detalladamente las proporciones en la reducción del óxido de hierro (mineral denominado magnetita). Admitamos
10 en este caso que ha de elaborarse de magnetita altamente enriquecida, un cuerpo a moldear con una forma en lo esencial tal cual ha de ser en el cuerpo terminado. Después de que el cuerpo a moldear ha sido secado (de 80 a 200°C), puede ser recalentado con relativa rapidez de 425 a 475°C.
15 A esta temperatura (temperatura de prerreducción) la velocidad de reducción es bastante alta para $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-FeO}$ (magnetita = $\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{FeO}$) pero no tan grande que los productos de dicha reducción lleguen a hacer saltar la masa muy quebradiza. Si a partir de este punto, se aumenta la temperatura con relativa rapidez, la velocidad
20 de reducción aumenta tanto, que la masa ya no queda compacta, sino que se llena de grietas. Por tanto, después de alcanzados 425°C a 475°C. debe conservarse esta temperatura durante un tiempo que depende de las dimensiones
25 de la masa. Tan solo poco a poco puede volverse a aumentar la temperatura, siendo muy importante el que el aumento hasta 500°C. se realice muy lentamente. Después es



181283

admisible un aumento mas rápido hasta una temperatura de
aproximadamente 600 a 650º C. Con esta temperatura se rea-
liza una nueva reducción con relativamente gran vivacidad
y fuerte desarrollo de gas en la masa, al reducirse el FeO
5 a Fe. Tambien aqui como en la escala anterior es valedero
el que se conserve primeramente constante la temperatura
hasta aproximadamente 600 a 650º C., siendo entonces au-
mentada con relativa lentitud hasta aproximadamente 700º C.
Alcanzada esta temperatura de 700º C. el aumento puede pro-
10 seguirse con relativa rapidez hasta 1000 ó 1200º C. en la
que comienza la fase final de la reducción y una conside-
rable sinterización de la masa. Esta sinterización se rea-
liza con una contracción y aumento de solidez.

Es de la mayor importancia que la reducción se
15 realice siguiendo un esquema de temperatura tiempo exacta-
mente observado que depende de la especie de la combinación
mética a reducir, de las dimensiones del cuerpo a moldear,
etc. Los objetos introducidos en el horno, deben al salir,
terminada la reducción y sinterización, estar libres de grie-
20 tas, para que se pueda llevar a cabo el siguiente tratamien-
to con resultado satisfactorio.

La necesidad de energia corresponde aproximada-
mente a 500Kg. de carbón por tonelada de hierro (según el
método de Wiberg para hierro esponjoso). Esta cifra compres-
25 de tanto la energia necesaria para conservar la temperatura
que hace falta para la reducción, como tambien la cantidad
necesaria de medios de reducción para la reducción propia-



181283

mente dicha.

Lo descrito anteriormente para el mineral de hierro es válido en general para cualquier otro óxido reducible, pero en este caso se presentan otras condiciones de temperatura y acaso también otros espacios en el tiempo. Así por ejemplo, el óxido de cobre exige naturalmente temperaturas de reducción considerablemente más bajas que los óxidos de hierro.

Si una masa se compone de muchos y variados óxidos reducibles en cantidades relativamente grandes, puede ser necesario el conservar en muchas fases distintas temperaturas constantes, o bien, aumentar la temperatura muy lentamente. Igualmente ha de prestarse atención a las distintas valencias de los diferentes óxidos. Sin embargo generalmente ocurrirá que tan solo existirá una proporción reducida de óxidos con temperaturas de reducción que se desvían fuertemente de la masa principal, habiéndose demostrado que no es necesario el tener en cuenta las relaciones de reducción de estos óxidos. En estos casos se puede trabajar entonces teniendo en cuenta tan solo aquellos óxidos que forman parte principal de la masa.

Por lo demás se advierte con respecto a la realización de la reducción que puede ser adjuntado el medio de reducción exteriormente al cuerpo en forma de gases reductores que acertadamente fluyen en un horno continuo en corriente contraria a la dirección del movimiento de la materia. Pero a veces es conveniente y este es precisamente



181283

el caso, cuando grandes secciones transversales dificultan o hasta imposibilitan practicamente la difusi3n de los gases reductores a trav3s de la masa porosa, el intermezclar un medio s3lido de reducci3n, por ejemplo, carb3n, productos similares al carb3n, alquitr3n, etc., siendo en estos 5 casos generalmente conveniente adjuntar una cantidad de carb3n mayor para que alcance tambien para carburar el producto que acaba de ser reducido y sinterizado y para que contenga la proporci3n deseada de carbono. La reducci3n 10 puede realizarse tanto de una como de otra forma.

Asimismo se puede construir medio-fabricados aleados, reduciendo mezclas de 3xidos o de otras aleaciones reducibles. Tambien en este caso la reducci3n se realiza generalmente por debajo del punto de fusi3n del metal 15 que tenga el grado de fusi3n mas bajo. Si existe un componente especialmente facil para la fusi3n no puede seguirse siempre esta regla.

La reducci3n seg3n el esquema arriba indicado puede realizarse en hornos de c3mara, de campana o continuos de paso. Empleando hornos de c3mara es conveniente 20 regular la temperatura mediante reguladores de programa. El horno continuo resulta lo mas ventajoso, si se trata de la fabricaci3n de perfiles, flejes, tubos, etc., cuya longitud es grande.

Un horno continuo adecuado para el proceso debe 25 estar provisto de diferentes zonas, es decir, primero con una zona con aumento relativamente lento de la temperatura



181283

de unos 70 - 80° hasta aproximadamente 200° C. para secar el cuerpo a moldear; a continuación la temperatura puede ser aumentada con relativa rapidez hasta el valor que corresponde al primer punto de inflexión en la curva que se
5 obtiene, si se ejecuta un análisis térmico del transcurso de la reducción del mismo material que aquel que debe ser trabajado en el horno. (En adelante este punto será denominado "Primer Maximun de Reducción", mientras que la temperatura a la cual se produce la reducción $FeO - Fe$ más
10 vivamente será designado como "Segundo Maximun de reducción". La temperatura correspondiente al primer máximo de reducción ha de conservarse constante durante el tiempo necesario para que que la formación de gas que se presenta en la reducción se realice de manera reposada, al objeto de evi-
15 tar un estallido o la formación de grietas en la masa. A continuación se aumenta la temperatura al principio muy lentamente y después con mayor rapidez hasta que es alcanzado el segundo máximo de reducción. Después de obtenida ésta temperatura sigue una zona con temperatura constante
20 en el horno, después de lo cual puede ser nuevamente aumentada al principio de espacio y después relativamente aprisa, hasta la temperatura final deseada en la que se efectúan la reducción terminada y la sinterización. Los procesos descritos son valederos para la reducción de mineral
25 ral con gas hidrógeno. Al emplearse otros medios de reducción o combinaciones de diferentes medios de reducción las temperaturas se desplazan, pero el principio detallado



181283

subsiste invariablemente.

5 Como producto final después de la educación se obtiene un cuerpo metálico poroso, de escasa solidez, con un volumen de poros del orden del 30 al 70%. Estos objetos metálicos pueden siempre ser empleados directamente. Especialmente pueden ser usados con éxito bueno como filtros de gas o líquidos.

10 No obstante el camino por todos conceptos mas importante técnicamente, es la fabricación de cuerpos compactos que según el presente invento se realiza efectuando después de la reducción por escalas la presinterización y la reducción final en otra etapa mas, con temperatura aún mas aumentada, siguiendo después la compresión y a continuación la sinterización posterior.

15 La presión de la que aquí se trata puede consistir en que el material poroso es trabajado en forjas, prensas, martillos, laminadores, etc., en estado caliente o frío. Se puede, por ejemplo, advertiéndose que éste ejemplos especial vale para acero, calentar el cuerpo
20 reducido a 1.000^o (o aún mas hasta la temperatura adecuada para la laminación) en el mismo horno en el que se realiza la sinterización pasando el objeto inmediatamente desde el horno al laminador, máquina de forjar o martillo, o proceso análogo, mediante el cual el objeto es comprimido inmediatamente hasta un estado compacto. Después
25 de un tratamiento subsiguiente de incandescencia y sinterización posterior, de 1.000 hasta 1.250^o, se obtiene un



1948

181283

material con una proporción de poros del 3 al 5% y una solidez que no se diferencia en lo esencial de la solidez del acero fundido y laminado. Comoquiera que con ello se alcanza la finalidad deseada con una o a lo sumo dos operaciones de laminación, o con uno o dos procesos, de forja, el consumo de energía solo es un 30% de aquél que se precisa para el procedimiento normal de laminación de lingote.

Es importante que la reducción final se realice a una temperatura lo suficientemente alta para que quede garantizada una sinterización tan amplia del material, que éste obtenga una solidez lo suficientemente grande, para ser sometido inmediatamente después del proceso de sinterización a una compresión.

El invento comprende también un procedimiento para la fabricación de objetos terminados directamente de combinaciones metálicas reducibles, empleando el procedimiento de reducción arriba indicado, consistiendo este procedimiento en que se forma del polvo de la combinación metálica reducible un cuerpo a moldear con en lo esencial, la forma del objeto terminado, secando el cuerpo a moldear, reduciéndolo en dos o mas escalas con temperatura superior para cada escala, sosteniendo la temperatura en cada escala y durante cierto tiempo dentro del alcance de cierta temperatura y bajo una presión tan lenta de los gases formados durante la reducción, que no se forme grietas alguna en el cuerpo a mol-



AR. 1948

181283

dear, verificando la sinterización previa a una temperatura aún mas elevada, efectuando luego la compresión en forma definitiva, así como la sinterización posterior.

5 Por las memorias de las patentes americanas arriba citadas, 2.386.072 y 2.386.073 se ha llegado a saber que se puede elaborar hierro esponjoso, partiendo de minerales y óxidos de metales en forma de polvo, mezclando éste polvo con un medio de liga, formando una masa
10 compacta; se envuelve el cuerpo formado con un material que contenga carbono y se le calienta durante un tiempo de 4 a 5 horas a la temperatura de reducción, (aproximadamente 1.100º C.), realizándose la reducción con ayuda de los gases reductores producidos por el material con
15 contenido de carbono.

 Para diferenciarlos de los métodos conocidos, se trata en el presente invento de procedimientos de fabricación de objetos terminados en cuanto a su formación y sinterización, no de hierro esponjoso; la reducción no
20 se verifica mediante el envolvimiento en un medio sólido de reducción, sino en una atmósfera libre de gas, con la ayuda de medios de reducción contenidos en el cuerpo a moldear o utilizando ambos métodos; la reducción se realiza en dos o mas escalas con temperatura en aumento
25 para cada escala y siguiendo un esquema definido. A la reducción y sinterización previa sigue una compresión posterior. También resulta que en los procedimientos

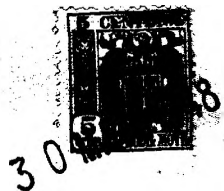


181283

según las escrituras de patentes americanas es difícil
obtener una velocidad mayor de difusión para los gases
reductores que se han formado durante el recalentamien
to, con lo que la fabricación de objetos con un grueso
5 de pared relativamente grande, se hace difícil y resul
ta económicamente desventajoso, si se emplean aquellos
procedimientos.

En la escritura de patente inglesa 3.926/1.897
se trata de la fabricación de barras y objetos termi
10 nados directamente de minerales. El mineral es fina
mente distribuido, mezclado con agua o alquitran o pol
vo de carbón, moldeándose los objetos; estos se reca
lientan en una atmósfera reductora a una temperatura
por debajo del punto de fusión del metal, del que han
15 de consistir los objetos. El procedimiento según el
presente invento se diferencia del método conocido, por
que la reducción se realiza en dos o mas escalas y la
sinterización en dos escalas con una comprensión veri
ficada entre éstas escalas.

20 naturalmente, también se conocen procedimien
tos metalúrgicos en polvo, en los que se elabora metal
polvo de cualquier manera, formando objetos y sinteri
zados. De éste método se diferencia el procedimiento
según el presente invento ante todo, porque se trata
25 de fabricar objetos acabados en su forma directamente
de la materia bruta y a través de una cadena correla
tiva de operaciones.

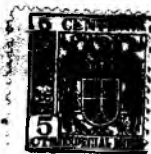


181283

El procedimiento antes mencionado para la fabricación de objetos terminados directamente del material en bruto puede ser empleado para la elaboración de fabricados medio terminados, por ejemplo, barras, chapas, tubos, etc, y de acabados por entero.

El material en bruto puede consistir en minerales de alta riqueza, óxidos puros, sulfuros, cenizas de pirita.

Del polvo se moldean cuerpos en lo esencial con la forma del objeto terminado. La formación puede verificarse en seco mediante prensado, pero se realiza adecuadamente, transformando el polvo mediante un tratamiento acertado en una forma plástica o semi-plástica. Se ha demostrado por ejemplo, que añadiendo de un 3 a un 15% de alquitrán de hulla, se puede conferir a una masa corta y enteramente no plástica en sí, como magnetita finamente molida y de alta riqueza, cualidades plásticas en extremo favorables. En este otro caso ha quedado demostrado como posible el plastificar un óxido de hierro en forma de polvo, añadiendo una reducida cantidad de hidrato de hierro precipitado poco antes con amoníaco. Durante un ensayo ulterior se consiguió plastificar cenizas de pirita añadiendo un 2% de hidrato de óxido de manganeso. También con la adición de un hidrato de hierro poco antes precipitado a una mezcla de óxido de cobre y óxidos de hierro se consiguió producir un efecto lo suficientemente plastificante. También



181283

pueden usarse otros hidratos de óxidos y métodos de plastificación.

5 El consumo de energía para la plastificación es muy reducido y no supone a lo sumo, mas que 50 kilogramos de carbón por 1.000 kilogramos de metal.

10 La forma en la producción de barras, tubos, flejes, perfiles, etc, puede obtenerse, mediante prensados en útiles de prensa, de manera parecida a la que se usa en la industria de resina artificial, o mediante
15 prensado de barras, como es el caso en la fabricación de masas plásticas o en la presión de barras de metales que se dejan formar fácilmente. También se puede laminar la masa plástica directamente en el taller de laminación. Así, por ejemplo se puede formar sobre un lecho
20 de papel corriente que se desliza entre dos rodillos, una tira continua de la masa plástica. Este procedimiento es sobre todo adecuado, si se trata de la elaboración de flejes o chapas.

25 El lecho de papel no tiene importancia, ya que se carboniza durante el siguiente tratamiento de calor. Independientemente de que el procedimiento es empleado en la formación de masas plásticas, las presiones necesarias en el prensado son pequeñas, y en todo caso quedan por bajo las tres toneladas por cm^2 . Por consiguiente el consumo de energía es reducido y no sobrepasa un valor que corresponde a 25 kilogramos de carbón por tonelada de metal.



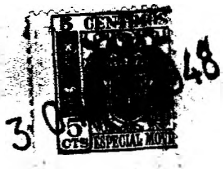
181283

Secado, reducción, sinterización previa, compresión y sinterización posterior se realizan después en la forma antes indicada. El secado, sin embargo, puede acaso realizarse también de otra forma, por ejemplo, por lo menos en parte en moldes porosos. La sinterización previa se efectúa en general a una temperatura que es de 50 a 1500 C., menor que la temperatura de la sinterización posterior, y la sinterización posterior generalmente a una temperatura que por lo menos importa el 80% de la temperatura absoluta de fusión del metal correspondiente.

En la fabricación de perfiles, flejes, tubos, etc., en largos o planos puede resultar conveniente mezclar el total o una parte del medio necesario de reducción en forma sólida dentro de la masa, (sección transversal grande) y efectuar la reducción temporalmente solo con ayuda de gases reductores (sección transversal pequeña).

Si se procede a la compresión, forjado, martillado y laminado, etc., en inmediata combinación con la sinterización previa, no hay que temer una oxidación del interior del producto metálico, puesto que el interior del metal-polvo poroso está lleno de gases reductores, que son prensados durante el trabajo a través de los poros del producto, hacia el exterior.

La contracción durante el proceso combinado de reducción y sinterización importa generalmente un 10



181283

a 20 %, con relación a las medidas originales del cuerpo a moldear. Durante la compresión siguiente el volumen del objeto se reduce nuevamente en un 40 a 50 % respecto al volumen del cuerpo a moldear.

5 Mas abajo sigue en forma de tabla una comparación en compendio entre las relaciones de energía en la fabricación de acero en p l etina o bandas, según el método corriente metalúrgico de fusión y según el procedimiento metalúrgico en polvo arriba descrito. En
10 la conversión de carbón a kwh., se ha supuesto que en el empleo de carbón para la producción de calor correspondiente a un kilogramo de carbón a 3 kwh.

En cuanto al carbón necesario para la reducción de minerales u óxidos de hierro se ha admitido para simplificar, en el mismo valor en el cálculo.
15

Relaciones de energía en la fabricación metalúrgica de fusión o metalúrgica en forma de polvo respectivamente de bandas de acero, indicando las cifras kwh/tonelada de hierro:

	Fabricación metalúrgica: de fundición. :kWh/Ton.	Fabricación metalúrgica: en polvo. :kWh/Ton.
20	Fabricación de hierro bruto : 2.100	Plastificación de la materia bruta : 150
	Fabricación de acero Martino electro-acero de hierro bruto y 25 ciza-llas : 600	Reducción, sinteriza- ción y retalentamien- to a temperatura de laminación. : 1.500
	Sumas y sigue. . . : 2.700	Sumas y sigue. . . : 1.650



181283

Fabricación metalúrgica: de fundición. :kWh/Ton.		Fabricación metalúrgica: en polvo. :kWh/Ton.	
Sumas anteriores.	2.700	Sumas anteriores.	1.650
Recalentamiento de lingote y semi-fabri- cado laminado a tempe- ratura de laminación	500	Laminación	75
Laminación	200	-	-
Suma.	3.400Fe	Suma	1.725Fe

Por lo tanto, según esta tabla, en un proceso meta-
lúrgico en polvo realizado acertadamente se economizaría entre
un 45 y un 50% de la cantidad de energía que es necesaria en
los métodos actuales para conseguir el mismo fin. No han sido
tenidos en cuenta los transportes pesados y dificultosos de
los semi-fabricados y fabricados intermedios que son neces-
arios en los talleres de acero y laminación. Por otra parte
debe someterse la materia bruta para la fabricación metalúr-
gica en polvo a un enriquecimiento intenso, de forma que es-
tas dos cantidades de energía pueden compensarse mutuamente.
Si se efectúa tal compensación, resultará el aspecto energé-
tico en favor de la fabricación de acero según el nuevo pro-
cedimiento arriba descrito.

La presente solicitud que corresponde a la presen-
tada en Suecia con fecha 8 de Febrero de 1.947, bajo el nú-
mero 1.119/47, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

181283



- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente Patente de Invención por VEINTE años en España son los siguientes.

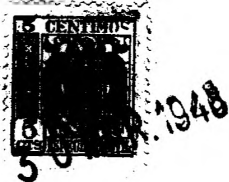
5 1º- Procedimiento en la reducción y sinterización de cuerpos de forma que contienen combinaciones reducibles de metales, que se distingue porque la reducción se lleva a cabo en dos o mas etapas a temperaturas que aumentan en cada etapa, quedando sometido durante cierto tiempo y dentro de un alcance definido a la temperatura de cada
10 etapa, con cesión tan lenta de los gases formados durante la reducción que en el cuerpo de forma no se originan grietas.

15 2º- Procedimiento según reivindicación 1 que se distingue, porque el secado y la reducción del cuerpo de forma se realiza en un proceso continuo.

3º- Procedimiento según reivindicación 1 o 2 que se distingue, porque la reducción se practica con ayuda de un gas reductor.

20 4º- Procedimiento según reivindicación 1 o 2 que se distingue, porque la reducción se efectua con la ayuda de un medio de reducción que ha sido mezclado en el cuerpo de forma.

5º- Procedimiento según reivindicación 1 o 2 que se distingue, porque la reducción se lleva a cabo,



181283

tanto con ayuda de un gas reductor, como con un medio de reducción mezclado en el cuerpo de forma.

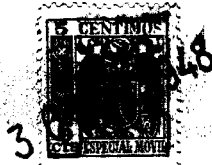
5 69.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, que se distingue, porque la reducción se efectua en hornos de paso continuo.

10 79.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, que se distingue, porque despues de la reducción efectuada en escalas, se realiza una sinterización previa y una reducción final en una escala mas con temperatura aunmas aumentada, siguiendo despues la compresión y a continuación la sinterización posterior.

15 89.- Procedimiento según reivindicación 7 que se distingue, porque la compresión en estado caliente o frio consiste en un tratamiento de la materia porosa mediante forjado, prensado, martilleo, laminado etc.

20 99.- Procedimiento según reivindicación 8 que se distingue, porque el cuerpo de forma es calentado a continuación de la sinterización y en el mismo horno que la sinterización hasta la temperatura necesaria para la compresión, siendo sometido despues al tratamiento de la compresión.

25 10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, para la fabricación de objetos terminados directamente de uniones reducibles de metales, y que se distingue, porq-ue se crea de un polvo de la unión reducible de metales un cuerpo formado, con, en lo esencial, la forma del objeto terminado, se seca el cuerpo



181283

de forma, se reduce en dos o mas escalas a una temperatura aumentada para cada escala, conservandose la temperatura en una escala y durante un tiempo definido dentro del alcance de una temperatura definida con cesión tan
5 lenta de los gases formados durante la reducción, que se evita la formación de grietas en el cuerpo formado, procediendose despues a la sinterización previa y a la reducción final con temperatura aun mas aumentada y a la compresión en la forma definitiva, asi como a la sinterización posterior.
10

11.- Procedimiento según reivindicación 10 que se distingue, porque la formación del cuerpo a moldear se realiza en seco mediante prensado.

12.- Procedimiento según reivindicación 10 que se distingue, porque la formación del cuerpo a moldear se realiza, haciendo del polvo de la unión reducible de metales una forma plastica, procediendose despues a crear la forma.
15

13.- Procedimiento según reivindicación 12 que se distingue por el empleo de hidratos de óxido como medios de plastificación, por ejemplo, hidrato de óxido de manganeso o hidrato de hierro.
20

14.- Procedimiento según reivindicación 12 o 13 que se distingue, porque la creación de forma de la masa plástica se realiza mediante prensado en útiles de prensar, mediante prensado de barras, laminado, formación sobre una base de papel etc.
25

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGEN



1948

181283

15.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 14 que se distingue, porque la sinterización previa se realiza a temperaturas que se hallan en 50 - 1500 C. por debajo de la temperatura de la sinterización posterior.

16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 15 que se distingue, porque la sinterización posterior se realiza a una temperatura que por lo menos importa el 80% de la temperatura absoluta de fundición del correspondiente metal.

17.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 16 que se distingue, porque en la elaboración de productos con contenido de carbono se añade al material de partida un material con contenido de carbono en demasía suficiente para el encarbonamiento.

18.- Procedimiento, en lo esencial como arriba descrito.

19.- Un procedimiento en la reducción y sinterización de cuerpos de moldeo que contienen combinaciones metálicas reducibles.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid. 30 MAR. 1948
P. A.

Alberto de Elzaburu
F. R. Roder