

P.- 46.137

PHN 4475
Spain
VD/EV

SEPTIEMBRE 1970
CLASIFICACION
CLASE H01 C22
SUBCLASE F C

10 512



Memoria descriptiva

386582

386582

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: " UN METODO DE FABRICAR UN CUERPO PERMANENTEMENTE MAGNETIZABLE". (Clase Internacional C22o, H01f)

12.11.70

18 DIC



La invención se refiere a un método de fabricar un cuerpo magnetizable permanentemente, de partículas finas de un compuesto de M y R, cuya gama de existencia es integral con la del compuesto M_5R que tiene una estructura cristalina hexagonal, en el que M representa Co ó una combinación de Co con uno o más de los elementos Fe, Ni y Cu, y R representa uno o más de los elementos de los metales de las tierras raras y/o Th, en cuyo método una pieza colada de una aleación compuesta de M y R es molida a polvo del tamaño granular deseado, siendo el polvo previamente densificado y simultánea o subsiguientemente orientado en un campo magnético, después de lo cual es comprimido por una presión isostática de al menos 10 kbar y, finalmente, deformado ligeramente y anisotrópicamente de forma plástica, mientras es mantenida dicha presión isostática.

En relación con esto, las tierras raras han de incluir también el elemento Y.

La expresión "gama de existencia" designa aquí una gama de concentraciones dentro de la cual, para una serie continua de compuestos, puede ser obtenida la misma estructura cristalina para el 100%.

Tal método está descrito en "Journal of Applied Physics", volumen 40, Nº 10, página 4029 y siguientes. El cuerpo magnético resultante descrito en ella puede tener una densidad relativa de 97% como máximo, lo que ha de entender que significa que la densidad del cuerpo es el 97% de la densidad teórica del compuesto de M-R pertinente.

Los cuerpos magnéticos así fabricados tie-

12.11.70

- 2 -

386582

18 DIC. 1967



nen, sin embargo, la propiedad desventajosa de que la fuer-
za coercitiva disminuye con el tiempo: ocurre en ellos el
denominado proceso de "envejecimiento". En la publicación
anteriormente citada, se hace referencia a este envejeci-
5 miento y se reconoce como, una desventaja para el uso prác-
tico de los cuerpos magnéticos. Este envejecimiento au-
menta con el incremento de temperatura. Sin embargo, ocu-
rre envejecimiento incluso a temperatura ambiente en una
extensión indeseable.

10 En "Cobalt" 36 (1967), página 40, se dice
que la causa del envejecimiento es "oxidación en aire".
Puesto que un cuerpo magnético del tipo indicado, que tie-
ne una densidad de 95 % o más, no presenta una porosidad
tal que el oxígeno o el vapor de agua puedan penetrar den-
15 tro del cuerpo, la oxidación es imposible, excepto en la
superficie. Sin embargo, se ha encontrado que tales cuer-
pos magnéticos envejecen en una apreciable extensión.

Fué una sorpresa encontrar que cuando es
realizado el método conocido anteriormente de fabricar un
20 cuerpo magnético, en polvo obtenido de acuerdo con el as-
pecto característico del método según la presente inven-
ción, moliendolo y a continuación prensándolo y orientan-
dolo en un ambiente libre de oxígeno y de agua, en un gas
inerte o en un líquido inerte, pueden ser obtenidos cuer-
25 pos magnéticos que presentan envejecimiento en una exten-
sión considerablemente menor que los cuerpos hasta ahora
conocidos.

Dicho efecto ventajoso de dicha operación,
durante el proceso de molido sobre el envejecimiento, es
30 tanto más sorprendente, cuanto que, cuando se considera

386582



18 DIC 1970

la oxidación en el aire como la causa del envejecimiento, no se puede explicar como cualquier oxidación, que ocurre sólo durante un corto tiempo, es decir, durante el proceso de molienda, puede ser la causa del efecto de envejecimiento en una etapa posterior, es decir, cuando el cuerpo magnético ha sido fabricado.

El método según la invención será descrito más ampliamente con referencia al siguiente ejemplo.

Piezas coladas del compuesto SmCo_5 fueron molidas por medio de un molino de café en una denominada caja de guantes (espacio hermético en el que sobresalen dos guantes sujetos por las mangas en orificios de la pared y que es así accesible desde fuera) a polvo de un tamaño granular medio de unos $3 \mu\text{m}$. La caja de guantes fué llenada con gas He conteniendo menos de 5 ppm de oxígeno y/o vapor de agua. El polvo resultante, todavía en la caja de guantes, fué vertido en un contenedor de plomo, orientado en un campo magnético y pre-densificado por una presión isostática de 8 kbar. Entonces el contenedor de plomo, con el bloque resultante de la composición, fué sacado de la caja de guantes y sometido al método de compresión conocido: una presión isostática de más de 10 kbar, durante la cual fue realizada una pequeña deformación anisotrópica, plástica.

Se encontró que, el cuerpo resultante, permanentemente magnetizable, tenía una densidad relativa de 97 %. El cuerpo fue entonces expuesto a una temperatura de 100°C en aire. Después de diez minutos se encontró que la fuerza coercitiva era de 15.900 Oe. Después de 100, 1.000 y 10.000 minutos las fuerzas coercitivas fueron me-

386582



18 DEC 1970

5 didas de nuevo. El gráfico (a) de la figura 1 ilustra la
variación de la fuerza coercitiva en función del tiempo.
Se notará que el efecto de envejecimiento ocurre unas 2000
veces más rápidamente a una temperatura de 100°C que a la
temperatura ambiente. Aparte del tiempo asociado a una
temperatura de 100°C, el tiempo asociado a una temperatu-
ra de 27°C está, por lo tanto, representado en abscisas.

10 Para ilustrar el efecto sorprendente, favo-
rable, del método de acuerdo con la invención, el gráfico
de la figura 1 muestra también una curva de envejecimien-
to (b) medida en un cuerpo permanentemente magnetizable
que tienen también una densidad de 97% y hecho de un pol-
vo molido por el mismo método y que tiene la misma compo-
sición química y el mismo tamaño granular medio, no habien-
15 do sido molido, sin embargo, bajo las condiciones caracte-
rísticas del método según la invención.

20 Aparte del efecto ventajoso anteriormente
citado del método según la invención sobre el proceso de
envejecimiento del cuerpo magnético final, se encuentra
que ocurre un segundo efecto sorprendente: cuando las pie-
zas coladas son molidas de acuerdo con la invención, se ha
encontrado que es posible fabricar, por dicho método de
compresión conocido, cuerpos magnéticos que tienen una den-
sidad relativa que excede del 97% la cual era hasta ahora
25 alcanzable como máxima.

Mediciones del envejecimiento han mostrado
que tales cuerpos magnéticos presentan un efecto de enve-
jecimiento decreciente de acuerdo con una densidad crecien-
te.

30 El gráfico de la figura 2 ilustra, para unos

19 212 97



pocos cuerpos magnéticos, la relación entre la fuerza coercitiva en el momento $t(H_c(t))$ y la fuerza coercitiva en el momento $t = 10$ minutos ($H_c(10)$) y el tiempo durante el cual fueron expuestos los cuerpos magnéticos al aire a 100°C .

5 Los cuerpos magnéticos que tienen densidades de 98,5 % a 99,9 % fueron fabricados por el método según la invención, mientras que los cuerpos que tienen densidades de 95,0 a 97,0 fueron fabricados por el método hasta ahora conocido.

10 Una ventaja adicional de los imanes permanentes fabricados a partir de cuerpos que tienen tales densidades elevadas reside en que el producto de energía $(BH)_{\text{máx}}$, en comparación con el de los imanes permanentes formados a partir de cuerpos magnéticos que difieren de ellos sólo en densidad, es mayor.

15 La invención se refiere, además, a cuerpos permanentemente magnetizables fabricados por el método según la invención y, particularmente, a tales cuerpos que tienen una densidad relativa de más de 99%.

20 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 20 de Diciembre de 1969, bajo el número 69 19154, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25

12.11.70

- 6 -

~~386582~~



- REIVINDICACIONES -

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un método de fabricar un cuerpo permanentemente magnetizable formado de partículas finas de un compuesto de M y R, cuya gama de existencia es integral con la del compuesto M_3R que tiene una estructura cristalina hexagonal, en donde M representa Co ó una combinación de Co con uno o más de los elementos Fe, Ni y Cu, y en don
15 de R representa uno o más de los elementos de los metales de las tierras raras y/o Th, en el cual una pieza colada de la aleación pertinente de M y R es molida a un polvo del tamaño granular deseado, siendo dicho polvo previamente densificado y simultánea o subsiguientemente orientado en un campo magnético, después de lo cual es comprimido por una presión isostática de al menos 10 kbar y finalmente deformado en una pequeña medida de forma anisotrópica, plástica, mientras es mantenida dicha presión isostática, caracterizado porque la molienda y, a conti-
20 nuación, la compresión y orientación son realizadas en un ambiente libre de oxígeno y agua, en un gas inerte o en un líquido inerte.

25 2.- Un método de fabricar un cuerpo permanentemente magnetizable.

30 Tal y como se ha descrito en la Memoria

386582



que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

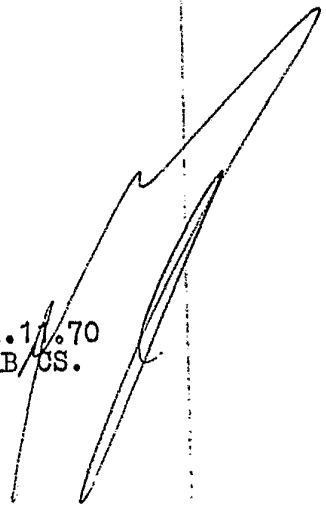
Madrid, 2 OCT. 1971

P.A.

10

Alberto de Eizaburu
Por Poder *Alta*

12.11.70
AAB/CS.



386582

386582

18 DIC. 1972

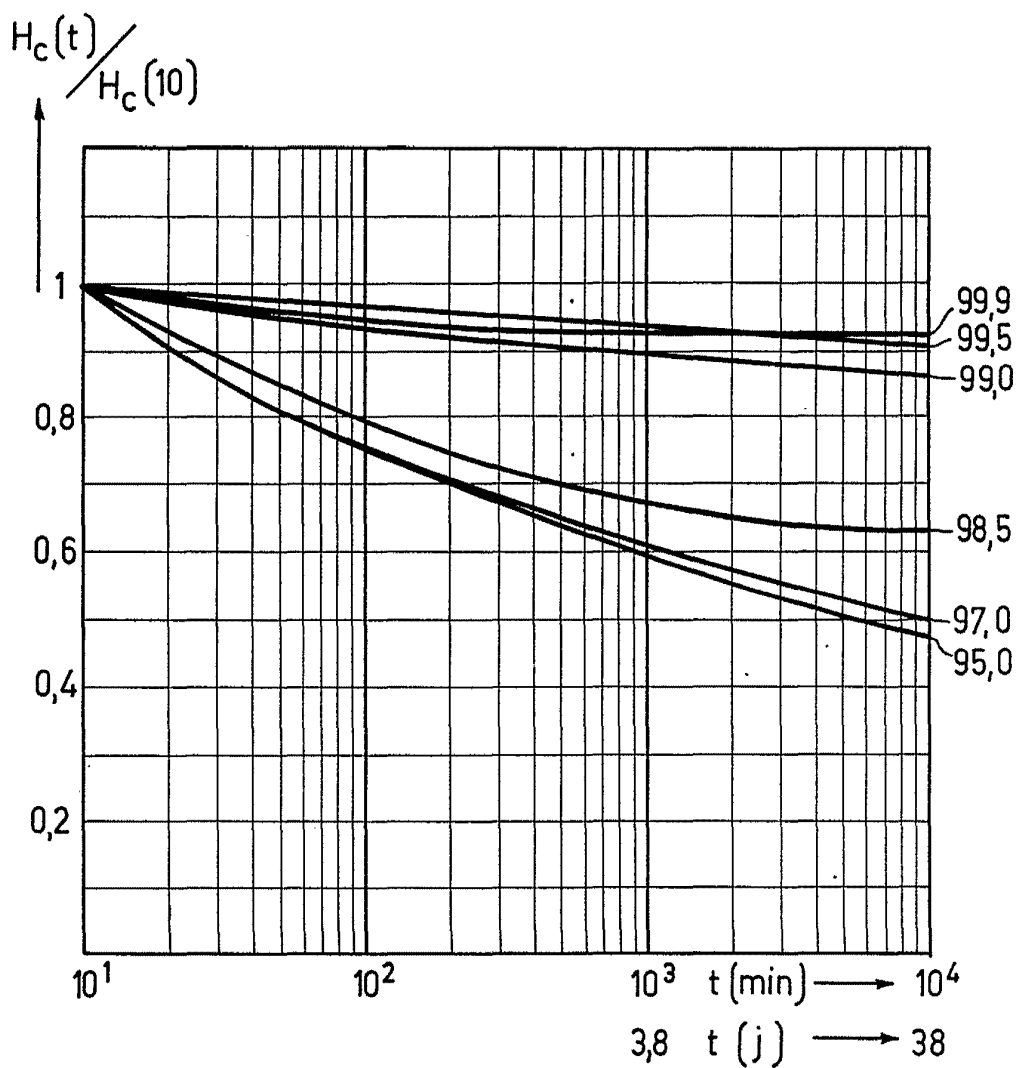


Fig. 2

Curva

14613

18 DEC 1970

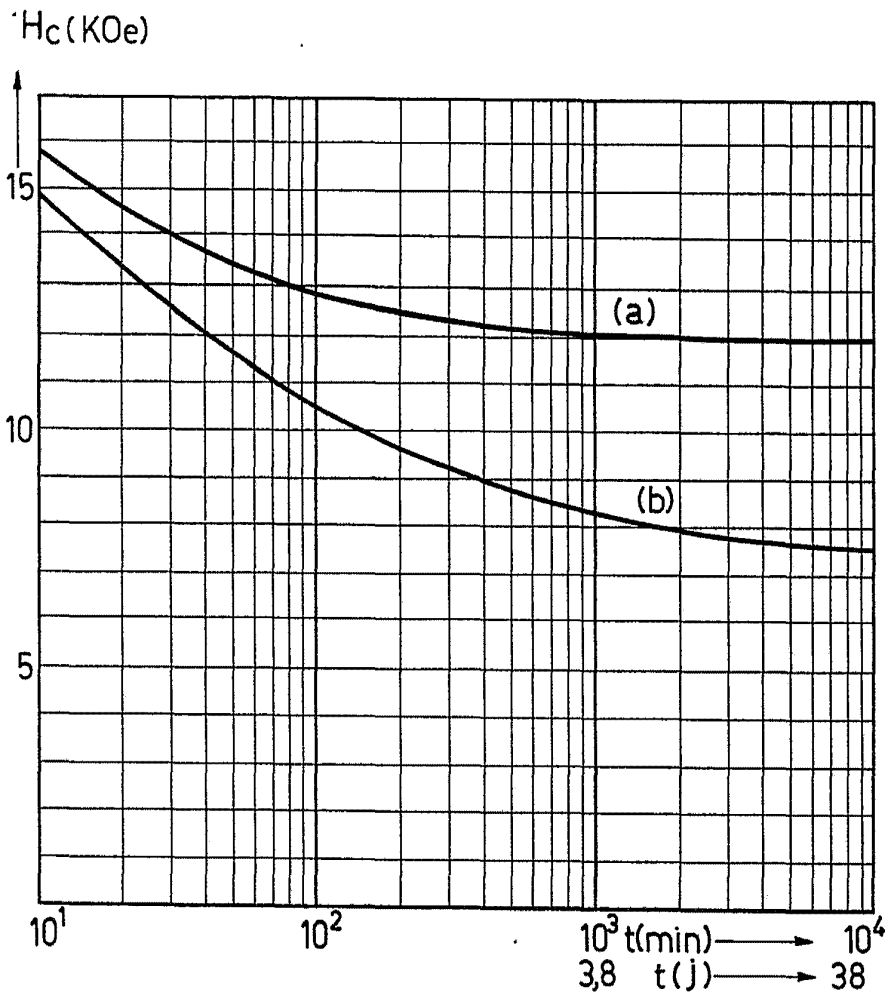


Fig.1

386582

[Handwritten signature]