

184525

P.- 6507.-



18 JUL. 1948

PH - 9989.-

- 9 JUL. 1948

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

184525

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEK, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Mindhoven, Holanda, por:

"UN METODO PARA LA FABRICACION DE IMANES PERMANENTES".-

5 La presente invención se refiere a la fabricación de imanes permanentes, magnéticamente anisotrópicos, es decir a imanes en los cuales el valor de  $(BH)_{max}$ , la remanencia  $B_r$  y la fuerza coercitiva  $H_c$  en una dirección determinada (la dirección preferencial), es superior a los valores obtenibles en otras direcciones. Además, en la dirección preferencial, tales imanes pueden poseer un valor de  $(BH)_{max}$  (por ejemplo  $2,5 \times 10^6$ ) que es superior a los valores más elevados que



184525

podrían alcanzarse hasta el presente (es decir con anterioridad a su introducción) con imanes isotrópicos, es decir imanes en los cuales los valores de  $(BH)_{max}$ , la remanencia y la fuerza coercitiva son substancialmente iguales en todas las direcciones.

5

Tales imanes anisotrópicos se han fabricado en base de aleaciones que contienen Fe, Ni, Al y Co con las impurezas usuales, difíciles de eliminar, y con o sin otros elementos, tales como el Cu o Ti. A fin de obtener la propiedad anisotrópica, las aleaciones son sometidas a la influencia de un campo magnético durante el enfriamiento desde la temperatura superior al punto de Curie.

10

De acuerdo a la presente invención, una aleación que contiene 26 a 30% de Co, 8 a 20% de Ni, 5 a 11% de Al, 5,1 a 10% de Ti, cero a 8% de Cu y cero a 2% de elementos adicionales, siendo el resto Fe e impurezas, es sometida a la acción de un campo magnético, durante la etapa de enfriamiento desde una temperatura superior al punto de Curie de la aleación hasta una temperatura inferior en por lo menos 100°C a este punto, a fin de producir, después del recocido (envejecimiento) y la magnetización final del cuerpo de imán en una dirección que coincide substancialmente con la dirección del campo magnético aplicado durante la etapa de enfriamiento, un imán que, en esta dirección preferencial, posee un valor de  $(BH)_{max}$  de por lo menos  $2,5 \times 10^6$  y una fuerza coercitiva de por lo menos 800 Oersted. La fuerza coercitiva puede llegar a 1200 Oersted. La remanencia es por lo menos 7000 Gauss. Debido a la fuerza coercitiva elevada,

15

20

25



184525

generalmente no pueda esperarse que la remanencia fuera superior a 8500 Gauss.

De acuerdo a una modificación del método descrito en el párrafo precedente, una aleación que contiene 27 a 28% de Co, 13 a 19% de Ni, 6,25 a 7,5% de Al, 6 a 6,7% de Ti, cero a 6% de Cu y cero a 2% de elementos adicionales, siendo el resto Fe e impurezas, es sometida a la influencia de un campo magnético durante la etapa de enfriamiento desde una temperatura superior al punto de Curie de la aleación hasta una temperatura inferior en por lo menos 100°C a la del mencionado punto, a fin de producir, después del recocido y la magnetización final del cuerpo de imán en una dirección que coincide por lo menos substancialmente con la dirección del campo magnético aplicado durante la etapa de enfriamiento, un imán que, en esta dirección preferencial, posee un  $(BH)_{max}$  de por lo menos  $2,5 \times 10^6$  y una fuerza coercitiva de por lo menos 800 Oersted.

Los "elementos adicionales" mencionados anteriormente deben entenderse como refiriéndose a elementos que son agregados con el fin de mejorar las calidades de trabajo de la aleación, la velocidad de enfriamiento óptima durante el templeo u otras propiedades mecánicas o magnéticas. El contenido total de estos elementos no debe exceder los 2% dado que de otra manera las mejoras obtenidas pueden serlo a expensas de otras propiedades.

Será evidente que el resultado obtenido de acuerdo a la presente invención, consiste en la obtención de una fuerza coercitiva muy elevada con un  $(BH)_{max}$  elevado y una rema-



JUL. 1941

184525

nencia favorable. Esto es de importancia particular cuando el largo del imán, que es determinado por la fuerza coercitiva, juega una parte importante en conexión con el tamaño del aparato en el cual debe utilizarse el imán (por ejemplo motores, dinamos, altoparlantes, instrumentos de medición y lo similar). Así, es posible construir radioreceptores con altoparlantes que pueden llevarse en los bolsillos. En tal caso puede utilizarse un imán anular cuya altura puede ser únicamente 8 mm. Además, imanes fabricados de acuerdo al método de la presente invención son particularmente ventajosos para su aplicación como imanes de campo en altoparlantes incorporados en receptores de televisión en los cuales la profundidad del espacio disponible al lado de la pantalla de proyección para el montaje de los altoparlantes es del orden de algunos centímetros. En este caso la altura del imán puede ser únicamente 14,5 mm.

Las aleaciones utilizadas para llevar a cabo la presente invención pueden producirse ya sea por colada o fusión.

Con respecto a la composición de las aleaciones debe mencionarse que las mismas se diferencian de las aleaciones utilizadas hasta el presente en la fabricación de imanes que poseen propiedades anisotrópicas por la presencia de un contenido elevado de Co. conjuntamente con un contenido relativamente elevado de Ni. En esta conexión puede notarse que, si bien ya se conoce que aleaciones que contienen, entre otros, hasta 30% de cobalto, poseen propiedades valiosas, los porcentajes de cobalto mencionados en el extremo



184525

superior del rango conocido (16 - 20 %) han tenido poco o ningún atractivo comercial debido al costo elevado del cobalto. Con referencia a la utilización del titanio en imanes anisotrópicos, es conocido que con esto se mejora la fuerza coercitiva, pero esto siempre ha sido logrado a expensas del valor de  $(BH)_{max}$  y de la remanencia. Por tal razón, la mayoría de los imanes anisotrópicos se fabrican sin la adición de titanio o únicamente con una cantidad muy reducida del mismo. Se puede mencionar el hecho de que en imanes conocidos se han utilizado porcentajes de titanio con un 5 % como límite superior. Se ha encontrado que puede utilizarse un contenido elevado de titanio (superior al 5 %) con la retención de un  $(BH)_{max}$  elevado y una remanencia favorable, si se emplea cobalto dentro del especificado anteriormente; un contenido de titanio de 5,1 a 6 % puede considerarse como el más ventajoso.

En este caso, el costo adicional debido al empleo de un contenido elevado de cobalto es compensado por la posibilidad de obtener un imán con una fuerza coercitiva particularmente elevada.

Con respecto al contenido de Ni., debe notarse que en general, un aumento del contenido de Ni. provee una mejora de la fuerza coercitiva a expensas de la remanencia.

La utilización del cobre no es obligatoria y un contenido superior al 8 % debe excluirse como perjudicial. Se ha encontrado que los mejores resultados se obtienen cuando se agrega aproximadamente 4% de Cu.

Como de costumbre, el contenido de Al. debe adap-



- 9 Jb

184525

tarse al contenido de los demás constituyentes.

5 A fin de asegurar las propiedades magnéticas óptimas, es deseable que el cuerpo de imán sea enfriado desde una temperatura de aproximadamente 1225°C. hasta aproximadamente 600°C. a una razón media de 3/4 hasta 10°C. por segundo en concordancia con la composición de la aleación, siendo arbitraria la forma de enfriamiento desde la temperatura mencionada en último término hasta la temperatura ambiente. Durante esta etapa de enfriamiento, que se lleva  
10 a cabo ya sea inmediatamente después de la fabricación del cuerpo de imán por colada o fusión, o después de un enfriamiento hasta la temperatura ambiente y recalentamiento a una temperatura de aproximadamente 1225°C. se aplica el campo magnético mencionado anteriormente. La fuerza del referido campo magnético es por lo menos 1000 Gauss. Después  
15 del referido tratamiento, el imán debe ser recocido (envejecido), lo que puede llevarse a cabo de acuerdo a cualquier manera conocida. Si fuera deseable, el recocido puede efectuarse inmediatamente después de la etapa de enfriamiento mencionada anteriormente.

20 En base de las indicaciones precedentes relacionadas con las partes componentes de las aleaciones y el tratamiento de las mismas, y en base de los ejemplos de realización que se darán a continuación, un perito en la materia  
25 podrá hacer una selección adecuada entre las varias posibilidades de lograr un resultado determinado deseado; naturalmente, esta persona comprenderá que los valores máximos alcanzables para la fuerza coercitiva no existen simultáneamente con los valores máximos alcanzables para la remanencia.



MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

184525

De acuerdo a uno de los ejemplos de realización de la presente invención, un cuerpo de imán es forjado por colada en base de una aleación que comprende 29.5 % de Co., 16 % de Ni., 7,7 % de Al., 5,1% de Ti., 4% de Cr., siendo el resto Fe e impurezas, seguida por un enfriamiento hasta

5 aproximadamente 600°C. en cinco minutos, sea inmediatamente después de la colada o después de enfriamiento a la temperatura de ambiente y recalentamiento a una temperatura de 1225°C. y sometiendo durante la etapa de enfriamiento a un

10 campo magnético de 2000 Gauss. Subsecuentemente, el cuerpo de imán es recocido, manteniéndolo sucesivamente a las temperaturas y durante los períodos de tiempo que se dan a continuación.

	670°C	durante	3 minutos	
15	660 "	"	5	"
	650 "	"	10	"
	640 "	"	15	"
	620 "	"	20	"
	600 "	"	30	"
20	560 "	"	60	"
	520 "	"	120	"
	500 "	"	180	"

Después de una magnetización final en la dirección preferencial dentro de un campo magnético de 5000 Gauss, las propiedades magnéticas son las siguientes:

25

$$B_r = 7950 \text{ Gauss, } H_c = 1010 \text{ Oersted y } (BH)_{\text{max}} = 3,2 \times 10^6$$

Otros ejemplos de aleaciones y los resultados obtenidos.

184525



184525

nidos con las mismas son los siguientes:

Co.	Ni	Ti	Al	Cu.	Fe e impurezas	Br.	H <sub>c</sub>	(BH) <sub>max</sub> x 10 <sup>-6</sup>
%	%	%	%	%				
27	18	6,7	6.25	4	resto	7550	1010	2.84
28	13	6	7.5	4	resto	7500	920	2.9
28	15	6	7.5	4	resto	7150	1010	2.6
28	17	5.1	7.7	6	resto	7650	980	2.7
28	19	6	7.5	4	resto	7150	1200	2.6

Esta solicitud que corresponde a la presentada en  
 10 Holanda, el 25 de julio de 1947, bajo el número 133.685, se  
 acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto  
 de Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1.- Un método para la fabricación de un imán  
 permanente, magnéticamente anisotrópico, de acuerdo al cual  
 una aleación, que contiene 26 a 20 % de Co, 8 a 20% de Ni,  
 20 5 a 11% de Al, 5,1 a 10% de Ti, cero a 8% de Cu y cero a 2%

184525

184525



MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

de elementos adicionales, siendo el resto Fe e impurezas,  
es sometida a la influencia de un campo magnético durante  
un enfriamiento de una temperatura superior al punto de  
Curie de la aleación hasta una temperatura inferior en por  
lo menos 100°C. de la del referido punto, a fin de producir,  
después del recocido y la magnetización final del cuerpo de  
imán en una dirección que coincide por lo menos substancial-  
mente con la dirección del campo magnético aplicado durante  
la etapa de enfriamiento, un imán que, en esta dirección  
preferencial, posee un valor de  $(BH)_{max}$  de por lo menos  
2,5 x 10<sup>6</sup> y una fuerza coercitiva de por lo menos 800 Oersted.

2.- Un método para la fabricación de un imán per-  
manente, magnéticamente anisotrópico, de acuerdo al cual una  
aleación, que contiene 27 a 28% de Co, 18 a 19% de Ni,  
6,25 a 7,5% de Al, 6 a 6,7 % de Ti, cero a 6 % de Cu y cero  
a 2 % de elementos adicionales, siendo el resto Fe e impure-  
zas, es sometida a la influencia de un campo magnético mien-  
tras es enfriada a una temperatura superior al punto de Curie  
de la aleación hasta una temperatura inferior en por lo me-  
nos 100°C. con respecto a este punto, a fin de producir, des-  
pués del recocido y la magnetización final del cuerpo de imán  
en una dirección que coincide por lo menos substancialmente  
con la dirección del campo magnético aplicado durante la eta-  
pa de enfriamiento, un imán que, en esta dirección preferen-  
cial, posee un valor de  $(BH)_{max}$  de por lo menos 2,5 x 10<sup>6</sup>  
y una fuerza coercitiva de por lo menos 800 Oersted.

3.- Un método de acuerdo a la reivindicación 1 o 2,  
con la particularidad de que el imán fabricado posee una fuerza



184525

coercitiva de aproximadamente 920 Oersted en la dirección preferencial.

4.- Un método para fabricar un imán permanente, magnéticamente anisotrópico, substancialmente tal como se ha descrito.

5.- Un método para la fabricación de imanes permanentes.

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

Esta Memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 9 JUL 1948  
P. A.

Alberto de Eizaburu  
Pdr Pdr