



C. 1949

P.- 7647.-

PHB 30:304

189717  
189717

29 DIC. 1949

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

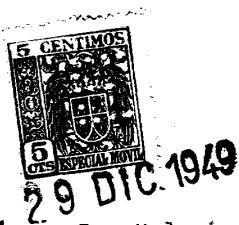
por VEINTE años

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

- " MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE
- " IMANES PERMANENTES ANISOTROPICOS.
- " PICOB".

---

El presente invento se refiere a imanes permanentes anisotropicos que consisten de una aleacion magnetica a

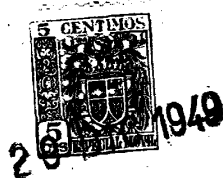


189717

base de hierro y además a la fabricación de tales imanes que poseen valores particularmente altos de fuerza coercitiva asociados con valores altos de remanencia y de  $(BH)_{max}$ .

Es conocido un método para fabricar un imán permanente anisótropo que consiste de una aleación a base de hierro que contiene de 6 a 11% de aluminio, 12 a 20% de níquel y 16 a 30% de cobalto, a la cual se puede agregar cobre o titanio o ambos elementos a la vez, de acuerdo con el cual la aleación, durante el enfriamiento desde una temperatura elevada (por ejemplo de  $1200^{\circ}C$ ) a fin de producir el endurecimiento magnético, es sometida a la acción de un campo magnético, cuya acción tiene lugar preferentemente por lo menos en un rango de temperatura que se extiende desde la temperatura de Curie hasta alrededor de  $150^{\circ}C$  por debajo de ésta temperatura, mientras que la operación de enfriamiento debería ser seguida por un proceso de envejecimiento a fin de obtener propiedades magnéticas óptimas.

De acuerdo con la presente invención, la aleación magnética, a base de hierro contiene de 6 a 11% de aluminio, 10 a 20% de níquel, 16 a 30% de cobalto, 0,5 a 10% (preferentemente de 0,5 a 8%) de niobio hasta 7% de cobre, hasta 5% de titanio, con o sin las impurezas comunes y cantidades pequeñas (es decir más de 1% en total y no más de 0,5% de cada uno) de por ejemplo, tungsteno, cromo, molibdeno, vanadio, zirconio, calcio, cerio, tántalo y silicio. Para la producción de material magnético permanente, la aleación es sometida a la acción de un cam-



189717

5 po. magnético mientras se enfría a través de un rango que va desde más arriba del punto de Curie (y de preferentemente más arriba de los  $1200^{\circ}\text{C}$ ) hasta alrededor de  $600^{\circ}\text{C}$ , a una velocidad de enfriamiento que pueda estar comprendida entre  $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  y  $15^{\circ}\text{C}$  por segundo, seguido de un tratamiento de envejecimiento a  $600^{\circ}\text{C}$  más o menos. La aleación así tratada es anisótropa y cuando es imantada subsiguientemente en una dirección paralela a la dirección del campo magnético aplicado durante el enfriamiento, se obtiene un imán que posee un valor de fuerza coercitiva ( $H_c$ ) alto, asociado con valores elevados de remanencia ( $B_r$ ) y de  $(BH)_{\text{max}}$ .

10 Otra característica de la presente invención consiste en hacer solidificar a las aleaciones en un molde del cual se sustraen calor substancialmente en una sola dirección siendo esta dirección paralela a la dirección del eje magnético requerido. Con anterioridad a la presente invención, las fuerzas coercitivas altas eran obtenidas por lo común en aleaciones de hierro, níquel, aluminio, cobalto, por la adición de titanio, el cual, sin embargo, interfiere con el desarrollo de cristales columnarios obtenidos por la solidificación unidireccional de la aleación. Con las aleaciones de acuerdo con la presente invención, sin embargo, se puede obtener una fuerza coercitiva alta (por ejemplo, de por lo menos 750 Oersted) y valores muy elevados de  $(BH)_{\text{max}}$ . (por ejemplo entre  $6 \times 10^6$  y  $7 \times 10^6$  Gauss-Oersted) sin interferencia del desarrollo de cristales columnarios.

25 En una realización particular de la presente in-



189717

vención, una aleación a base de hierro que contiene 8% de aluminio, 13% de níquel, 25% de cobalto, 3% de cobre y 2,5% de niobio, después de enfriar desde 1250°C hasta 600°C a una velocidad media de 1°C por segundo, en un campo magnético de 3000 oersted, seguido por un tratamiento de envejecimiento durante 32 horas a 580°C se encontró que presentaba una remanencia ( $B_r$ ) de 12200 gauss, un  $(BH)_{max.}$  de  $5,20 \times 10^6$  gauss-oersted, y una fuerza coercitiva ( $H_c$ ) de 730 oersted. Cuando esta aleación es moldeada en tal forma que la pieza de ensayo consiste de cristales columnarios orientados con la direcciones (100) paralelamente al eje magnético, se puede obtener un  $(BH)_{max.}$  comprendido entre  $6,0 \times 10^6$  y  $7,0 \times 10^6$  gauss-oersted, juntamente con una fuerza coercitiva ( $H_c$ ) mayor de 750 oersted.

En otra realización de la presente invención, una aleación a base de hierro que contiene 8% de aluminio, 13% de níquel, 25% de cobalto, 3% de cobre, 1,5% niobio y 1% de titanio fue sometida a un tratamiento similar al descrito anteriormente en el párrafo precedente, sin producir cristales columnarios, y se encontró que presentaba una remanencia ( $B_r$ ) de 10600 gauss, un  $(BH)_{max.}$  de  $4,05 \times 10^6$  gauss oersted y una fuerza coercitiva ( $H_c$ ) de 795 oersted.

Otros ejemplos típicos de composiciones y propiedades de imanes de acuerdo con la invención, son indicados en la tabla adjunta. En cada caso, la aleación fue moldeada en un molde de arena, enfriada desde 1300°C fue 600°C a una velocidad media de 1,1°C por segundo,



1949

189717

en un campo magnético de 3000 oersted y envejecida luego por recalentamiento a  $585^{\circ}\text{C}$  durante, 64 horas.

Nb	Al	Ni	Co	Cu	Br	BH <sub>max</sub> x 10 <sup>6</sup>	H <sub>c</sub>
5	8	13	25	3	9700	3,5	750
6	7	13	25	4	9400	3,2	755
7	8	13	25	3	8600	2,4	800
8,5	7	13	25	4	7600	2,2	760

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 16 de Septiembre de 1948, bajo el número 24.376/48, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

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

1º.- mejoras introducidas en la fabricación de



295 1949

189717

5 imanes permanentes anisotropos que consistan de una aleación magnética a base de hierro, caracterizados por el hecho de que dichos imanes contienen 6% a 11% de aluminio, 10% a 20% de níquel, 16% a 30% de cobalto, 0,5% a 10% de niobio, hasta 7% de titanio.

2º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el hecho de que el contenido de niobio está comprendido entre 0,5% y 8%.

10 3º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el hecho de que dichos imanes contienen pequeñas cantidades asimismo de uno o más de los elementos tungsteno, cromo, molibdeno, vanadio, zirconio, calcio, cerio, tantalio y silicio.

15 4º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizadas por el hecho de que dichos imanes poseen una orientación cristalina predominante en la dirección (100).

20 5º.- Mejoras introducidas en la fabricación de imanes de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizadas por el hecho de que la aleación magnética es moldeada en un molde y es hecha solidificar bajo condiciones en las cuales se sustraen calor es substancialmente una sola dirección, siendo esta dirección paralela a la dirección del eje magnético requerido y es sometida luego a la acción de  
25 un campo magnético que se extiende en dicha dirección, mientras se enfria a través de un rango de temperatura de por encima del punto de Curie hasta alrededor de 600°C, seguido por un tratamiento de envejecimiento a unos 600°C.



189717

6º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizadas por el hecho de que es el imán magnetizado finalmente en la dirección del campo magnético aplicado durante el enfriamiento.

5 7º.- Mejoras introducidas en la fabricación de imanes permanentes anisotrópicos.

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

10 Esta Memoria consta de siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid a 29 DIC. 1949.

P. A.

Alberto de Elzaburu  
Fen Piller