

P - 7649

PHB - 30.305.



189727

31 SEP. 1949

189727

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

formulada el 14 de Septiembre de 1949, con el N^o 189727

en

E S P A Ñ A

por **VEINTE** años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emma singel 29, Eindhoven, Holanda, por:

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

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

La presente invención se refiere a imanes permanentes anisótropos que consisten de una aleación magnética a 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



189727

(BH)
max.

Es conocido un método para fabricar un imán permanente anisótropo que consiste de una aleación a base de hierro que contiene 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°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° por debajo de esta 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 a base de hierro para un imán permanente contiene 6 a 11 % de aluminio, 10 a 20% de níquel, 16 a 30 % de cobalto, 0 a 10% de niobio, 0,5 a 12 % de tántalo, 0 a 7 % de cobre, 0 a 5 % de titanio, con o sin las impurezas comunes y cantidades pequeñas (es decir menos de 1 % en total y no más de 0,5% de cada uno) de, por ejemplo, tungsteno, cromo, molibdeno, vanadio, zirconio, calcio, cerio y silicio. En general, la cantidad de tántalo no excede del 10 % y los mejores resultados parecen obtenerse cuando la cantidad de tántalo es menor del 8 %. La aleación magnética de acuerdo con la invención responde al tratamiento descrito más detalladamente en la Patente 152.149 y tal como se ha expuesto brevemente en lo que antecede.



189727

De acuerdo con este aspecto de la presente invención, la aleación de acuerdo con la misma es sometida a la acción de un campo 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°C) hasta alrededor de 600°C , a una velocidad de enfriamiento que puede estar comprendida entre $1/2^{\circ}\text{C}$, y 15°C por segundo, seguido por un tratamiento de envejecimiento a 600°C más o menos. La aleación así tratada es anisótropa y cuando es imantada luego en una dirección paralela a la dirección del campo magnético aplicado durante el enfriamiento, se obtiene un valor de fuerza coercitiva (H_0) alto, asociado con valores altos de la remanencia (B_r) y de $(BH)_{\text{max}}$.

Otra característica de la presente invención consiste en hacer solidificar a las aleaciones en un molde del cual se sustrae 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 850 Oersted y valores de $(BH)_{\text{max}}$ altos, por ejemplo entre 6×10^6 y 7×10^6 Gauss-Oersted), sin la interferencia del desarrollo de



189727

cristales columnarios.

En una realización de la presente invención, una aleación a base de hierro contiene 8 % de aluminio, 13% de níquel, 25 % de cobalto, 3,5 % de cobre y 5 % de tántalo.

5 Después de un tratamiento de enfriamiento desde 1250°C hasta 600°C a una velocidad media de 1°C por segundo, en un campo magnético de 3000 Oersted, seguida por un tratamiento de envejecimiento durante 32 horas a 580°C, el material anisótropo resultante presenta una remanencia (B_r) de
10 11200 Gauss, un $(BH)_{max}$ de $4,65 \times 10^6$ Gauss-Oersted, y una fuerza coercitiva (H_c) de 820 Oersted. Si esta aleación es moldeada en forma de cristal columnario, siendo orientada con la dirección (100) paralelamente al eje magnético, el valor $(BH)_{max}$ aumenta hasta estar comprendido entre 6,0 y
15 $7,0 \times 10^6$ Gauss-Oersted, y la fuerza coercitiva (H_c) aumenta hasta un valor superior a los 850 Oersted.

En otra realización de la presente invención, una aleación a base de hierro contiene 8 % de aluminio, 13% de níquel, 25 % de cobalto, 3 % de cobre, 3 % de tántalo
20 y 1 % de titanio. Después de un endurecimiento magnético y de un envejecimiento, tal como se especificó para la primera realización, sin producir cristales columnarios, la aleación de la segunda realización constituye un material magnético anisótropo que presenta una remanencia (B_r) de
25 1000 gauss, un $(BH)_{max}$ de $3,85 \times 10^6$ gauss-oersted y una fuerza coercitiva (H_c) de 790 oersted.

En una tercera realización de la presente invención, una aleación a base de hierro contiene 8 % de

31



189727

aluminio, 13 % de níquel, 25 % de cobalto, 3 % de tántalo, 3 % de cobre y 1,5% de niobio. Después del endurecimiento magnético y del envejecimiento bajo las mismas condiciones que en las primeras dos realizaciones, el material magnético anisótropo resultante presenta una remanencia (B_r) de 11500 gauss, un $(BH)_{max}$ de $4,55 \times 10^6$ gauss-ersted y una fuerza coercitiva (H_c) de 770 ersted.

En otra realización, la aleación a base de hierro contiene iguales cantidades de aluminio, níquel, cobalto, cobre, tántalo y niobio que la tercera realización, pero además contiene 1 % de titanio. Con tratamientos de endurecimiento magnético y envejecimiento tales como en los casos anteriores, la remanencia (B_r) y el $(BH)_{max}$ son de 10800 gauss y de $4,05 \times 10^6$ gauss-ersted, respectivamente, mientras que la fuerza coercitiva (H_c) es de 790 ersted.

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 fué moldeada en un molde de arena, enfriada desde 1300°C hasta 600°C a una velocidad media de 1,1°C por segundo, en un campo magnético de 3000 ersted y recalentada a 585°C durante 64 horas.

Ta	Al	Ni	Co	Cu	Br	$(BH)_{max} \times 10^6$	H_c
2	8	13	25	3	11750	4,9	750
8	7,5	14	25	3	9750	3,2	775
10	8	15	25	3	9250	3,0	780



16 MAR. 1930

89727

189727

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 16 de Septiembre de 1948, bajo el No. 24.377/48, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- 0 - N O T A - 0 -

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

10 1.^a - Mejoras introducidas en los imanes permanentes anisótropos que consisten de una aleación magnética a base de hierro, caracterizadas por el hecho de que dicha aleación contiene de 6 a 11 % de aluminio, 10 a 20% de níquel, 16 a 30% de cobalto, 0 a 10 % de niobio, 0,5 a 12 % de tántalo, 0 a 7% de cobre y 0 a 5% de titanio.

15 2.^a - Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas por el hecho de que el contenido de tántalo no excede del 10%.

20 3.^a - Mejoras de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizadas por el hecho de que el contenido de tántalo es menor del 8 %.

4.^a - Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, 2 e 3, caracterizadas por el hecho de que la aleación contiene asimismo pequeñas cantidades de uno o más de los elementos tungsteno, cromo, molibdeno, vanadio, zirconio, calcio, cerio

189727



MAY. 1950

y silicio.

5 5º. - Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3 o 4, caracterizadas por el hecho de que el imán posee una orientación cristalina predominante en la dirección (100), que coincide con la dirección magnética preferencial en la cual el imán es imantado.

6º. - Mejoras introducidas en la fabricación de imanes permanentes anisotrópicos.

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

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

Madrid, 16 MAY. 1950

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder

Erbe