

AÑO 1957

Expediente núm.

23 8299



REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por **VEINTE** años, en España

a favor de

N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN', de nacionalidad
holandesa domiciliado en Emmasingel 29, Eindhoven,
~~celebrada~~ Holanda. ~~RESEX~~

por:

UN METODO DE PRODUCIR UN NUCLEO MAGNETICO"

Nº 4218

Agente Sr. ELZABURU

F 6 FEB 1958

P.- 16.194

P.H. 14172

Rehecha I



238292

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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 N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:
"UN MÉTODO DE PRODUCIR UN NUCLEO MAGNETICO".

La presente invención se refiere a métodos de producción de núcleos magnéticos con lazos de histéresis que se aproximan a la rectangularidad. Tales núcleos magnéticos resultan importantes para una pluralidad de aplicaciones. Núcleos de este tipo son usados, por ejemplo, en las así llamadas "memorias magnéticas" (vease por ejemplo W.N. Papias, Proceedings of the Institute of Radio Engineers, abril 1952, paginas 475-478, y D.R. Brown y E. Albers-Schoenberg, "Electronics" abril 1953, páginas 146-149). Tales memorias magnéticas son usadas, por ejemplo, en computadores y pilotos automáticos. Estos núcleos son usados también en conmutadores magnéticos.

Cuando se utilizan núcleos magnéticos con lazos de histéresis que se aproximan a la rectangularidad, generalmente se tra-

238292



ta de corrientes alternas de alta frecuencia y consecuentemente es importante reducir a un mínimo la ocurrencia de pérdidas por corrientes de Foucault, de modo que como materiales iniciales para tales núcleos se hace cada vez más uso de materiales de óxidos magnéticamente blandos que, tal como es bien conocido, tienen una conductividad eléctrica muy baja.

El grado en que la forma del lazo de histéresis se aproxima a la rectangularidad puede expresarse, por ejemplo, por medio de la así llamada "relación de rectangularidad" $(R)_{s \max}$. Con referencia a la figura 1, que es un diagrama de una parte de una curva de magnetización referente a un espécimen que fué desmagnetizado antes de haberse logrado la saturación magnética, la cantidad R_s es definida como

$$R_s = \frac{B(-\frac{1}{2}H_m)}{B(H_m)}$$

Este cociente es una función de la intensidad del campo aplicado H_m , la intensidad del campo excitador. Se ha encontrado que el cociente presenta un máximo para un cierto valor de H_m , valor que generalmente difiere muy poco del valor absoluto de la fuerza coercitiva H_c . Este valor máximo del cociente es indicado por el símbolo $(R)_{s \max}$. Las mediciones de $B(H_m)$ y $B(-\frac{1}{2}H_m)$ que se necesitan para determinar $(R)_{s \max}$ pueden hacerse con el uso de un galvanómetro balístico (vease R.M. Bozorth, "Ferromagnetism", 1951, página 843). En la presente, se usan como objetos para las mediciones núcleos de imanes angulares que poseen una sección transversal constante de material magnético a través de la circunferencia del anillo entero y un diámetro exterior que, como máximo, es igual a 1,4 veces el diámetro interior.

238292



Si los núcleos magnéticos en consideración deben ser usados en memorias magnéticas y conmutadores magnéticos, una condición esencial es que la intensidad del campo excitador H_m debe ser pequeña (preferentemente inferior que 5 Oersted) dado que si esto no fuera así, las pérdidas electromagnéticas serían demasiado elevadas.

La presente invención provee un método de producción de un núcleo magnético con un lazo de histéresis que se aproxima a la rectangularidad. El núcleo está hecho de un material ferromagnético de una cierta parte del sistema de cinco componentes, magnesio, níquel, cobalto, hierro y oxígeno, siendo expresada la composición de este material por la relación de los óxidos metálicos en la mezcla inicial. Una mezcla finamente dividida de estos óxidos, que tienen una composición que corresponde a 49-52 mol% de Fe_2O_3 , 14-40 mol% de MgO , 9-35 mol% de NiO y 0,5-1,5 mol% de CoO , es comprimida para adquirir la configuración deseada y luego fusionada a una temperatura comprendida entre 1350°C y 1450°C en una atmósfera que contiene una mayor proporción de oxígeno que el aire (naturalmente como alternativa puede usarse un compuesto o compuestos que se convierten en óxidos durante el calentamiento). El cuerpo fusionado es luego tratado en un campo magnético continuo alterno a una temperatura comprendida entre la temperatura de Curie y 150°C y hasta 150°C. La expresión "temperatura de Curie" usada en la presente debe interpretarse como refiriéndose a la temperatura por encima de la cual la permeabilidad inicial tiene un valor inferior que 10% de su valor máximo y la magnetización de saturación tiene un valor inferior que 1% de aquella, a temperatura ambiente. La duración de este tratamiento en el campo magnético continuo o alterno que es necesaria para lograr el efecto deseado, depende de la temperatura a la



238292

cual se lleva a cabo el tratamiento, y este periodo de tiempo puede ser tanto más corto cuanto más elevada sea la temperatura a la cual se lleva a cabo el tratamiento.

5 El efecto deseado, puede lograrse, por ejemplo, enfriando el núcleo magnético en un campo magnético continuo o alterno desde una temperatura que difiere muy poco de la temperatura Curie, hasta la temperatura ambiente, pero también puede lograrse tratando el núcleo magnético en el campo a 200°C durante un periodo de tiempo prolongado. El efecto deseado es cancelado cuando el

10 núcleo magnético es tratado en ausencia del campo magnético continuo o alterno a una cierta temperatura durante un periodo de tiempo igual al periodo de tiempo requerido para asegurar el efecto deseado en presencia de este campo. Por lo tanto, la eliminación del campo durante la etapa de enfriamiento a una temperatura

15 elevada ejerce un efecto más perjudicial que su eliminación a una temperatura baja. Un tratamiento en el campo magnético a una temperatura superior que la temperatura de Curie no produce el efecto deseado, pero por otra parte la presencia del campo magnético a temperaturas superiores que la temperatura de Curie

20 no afenta adversamente el resultado final, de modo que el núcleo magnético puede ser enfriado en un campo magnético continuo o alterno desde una temperatura superior que la temperatura Curie, siendo asegurado el efecto deseado si el tratamiento correcto se lleva a cabo por debajo de la temperatura Curie. Consecuentemente,

25 en la práctica no es necesario determinar la temperatura Curie para cada producto. Aún si el tratamiento se lleva a cabo a una temperatura inferior que 150°C, puede sin embargo lograrse el efecto deseado, y en este caso el periodo de tiempo requerido es tan largo que esta posibilidad no es tomada en cuenta por razones

30 prácticas.

233292



Si fuera deseable, la mezcla inicial puede ser precalcina-
da a una temperatura comprendida entre 750°C y 1000°C, luego mo-
lida y finalmente comprimida a la configuración deseada. Deberia
notarse que el cuerpo fusionado, como alternativa, puede ser en-
friado hasta la temperatura ambiente antes de ser tratado de la
5 manera descripta precedentemente en un campo magnético. En este
caso, no es necesario proveer el cuerpo comprimido, durante la
fusión de devanados para la generación del campo requerido, que
deben ser capaces de resistir la temperatura de fusión requerida.
10 Por lo tanto, este último método resulta preferible por razones
prácticas.

La presente invención permite la fabricación de núcleos
magnéticos con valores elevados de la relación de rectangulari-
dad $(R_s)_{max}$. El término "Valores elevados" es usado en la presen-
15 te para indicar valores de por lo menos 0,8. Los valores asocia-
dos de H_m son como máximo 3,5 Oersted. Para muchos núcleos magné-
ticos en consideración, existe un rango de intensidad de campo
para la cual el valor de R_s es substancialmente igual al de $(R_s)_{max}$,
y este rango es tanto mayor cuanto más elevado sea el valor de
20 $(R_s)_{max}$. A diferentes temperaturas, este rango está comprendido
entre distintos valores de la intensidad de campo, mientras que
los valores $(R_s)_{max}$ son substancialmente los mismos a diferentes
temperaturas. Consecuentemente, cuando estos rangos coinciden a
diferentes temperaturas, estos núcleos magnéticos tienen la ven-
25 taja de un valor substancialmente constante de R_s a un valor dado
de H_m dentro de un cierto rango de temperaturas, de modo que R_s
substancialmente es independiente de la temperatura a este valor
de H_m . Esta propiedad es una característica particular de núcleos
magnéticos que poseen una composición que corresponde a 29,4
30 mol% de MgO, 19,6 mol% de NiO, 1,0 mol% de CoO y 50,0 mol% de



238252

Fe_2O_3 .

Aparte de las propiedades estáticas citadas precedentemente, debería mencionarse que los tiempos de conmutación de los núcleos magnéticos están comprendidos entre 10 y 20 microsegundos.

EJEMPLO I

Una mezcla de $MgCO_3$, $NiCO_3$, $CoCO_3$ y Fe_2O_3 es molida en alcohol etílico en un molino de bolas durante 16 horas y luego precalcinaada al aire a $800^{\circ}C$ durante 2 horas, El material precalcinado es molido en un molino oscilante con alcohol etílico durante 4 horas, siendo secado el producto y luego comprimido para formar anillos que son calentados uniformemente en oxígeno a $1420^{\circ}C$, mantenidos a esta temperatura durante 2 horas y luego enfriados. Estos anillos no tienen un lazo de histeresis de una configuración tal que $(R_s)_{max}$ es igual o mayor que 0,8. Los anillos son luego calentados en aire a $500^{\circ}C$ y enfriados en un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted durante 3 horas. En la tabla que sigue a continuación se indican la composición del material inicial, convertida en óxidos metálicos, la relación de rectangularidad $(R_s)_{max}$ a temperatura ambiente y la intensidad de campo de excitación H_m .



T A B L A

238292

Mol%						
MgO	MnO	CoC	FeO 2 3	(R) s max	H m	Oersted
39,8	10,0	0,7	49,5	0,95	2,3	
39,4	9,9	0,7	50,0	0,85	2,3	
39,0	9,8	0,7	50,5	0,95	33,5	
37,9	9,5	0,7	51,9	0,85	1,5	
38,6	9,7	1,2	50,5	0,80	2,4	
38,3	9,6	1,2	50,9	0,85	3,2	
37,6	9,4	1,2	51,8	0,85	2,3	
29,6	19,7	0,7	50,0	0,95	1,2	
29,4	19,8	1,0	50,0	0,95	3,0	
29,1	19,4	1,0	50,5	0,90	2,2	
28,8	19,2	1,0	51,0	0,90	2,3	
28,3	118,8	0,9	52,0	0,80	2,6	
14,6	34,2	0,7	50,5	0,80	2,4	
14,5	33,8	00,7	51,0	0,85	2,2	
14,2	33,2	0,7	51,9	0,90	2,1	



EJEMPLO II

238292

De la manera descrita en el Ejemplo I, una mezcla de $MgCO_3$, $NiCO_3$, $CoCO_3$ y Fe_2O_3 en una relación que corresponde a 24,9 mol% de MgO , 19,6 mol% de NiO , 1,0 mol% de $CoCO_3$ y 50,0 mol% de Fe_2O_3 es precalcina y comprimida para formar anillos que son calentados en oxígeno en un horno continuo. Los anillos pasan por una zona de temperatura máxima, de 1420°C, en 15 minutos. Luego los anillos son enfriados a temperatura ambiente. Los anillos no presentan un lazo de histéresis tal que $(R_s)_{max}$ es igual o mayor que 0,8.

Un anillo es calentado en un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted a 400°C durante 8 horas. Luego el campo es desconectado. A temperatura ambiente, este anillo tiene un $(R_s)_{max}$ de 0,30 y un H_m de 2 Oersted.

Un segundo anillo es calentado a 300°C en un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted durante 8 horas, después de lo cual el campo es desconectado. A temperatura ambiente, este anillo tiene un $(R_s)_{max}$ de 0,65 y un H_m de 2 Oersted.

Un tercer anillo es calentado a 200°C en un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted durante aproximadamente 8 horas, después de lo cual el campo es desconectado. A temperatura ambiente, este anillo tiene un $(R_s)_{max}$ de 0,65 y un H_m de 1,9 Oersted.

Un cuarto anillo es calentado a 200°C en un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted durante 24 horas, después de lo cual el campo es desconectado. A temperatura ambiente, este anillo tiene un $(R_s)_{max}$ de 0,90 y un H_m de 1,9 Oersted.

Un quinto anillo es calentado a 500°C. A esta temperatura es aplicado un campo magnético continuo de aproximadamente 100 Oersted, siendo enfriado el anillo hasta aproximadamente 150°C



238292

en este campo en aproximadamente 4 horas, después de lo cual el campo es desconectado. A temperatura ambiente, este anillo tiene un $(R_s)_{max}$ de 0,95 y un H_m de 1,6 Oersted.

Además los valores de R_s para diferentes valores de H_m son medidos en este anillo a 20°C y 80°C. Los resultados de estas mediciones están ilustrados en la figura 2, donde el valor de H_m está trazado horizontalmente y el valor de R_s verticalmente.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 30 de Octubre de 1956, bajo el número 211.805 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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:

12.- Método de producción de un núcleo magnético con un lazo de histéresis que se aproxima a la rectangularidad, caracterizado por el hecho de que una mezcla de compuestos de hierro, magnesio, níquel, y cobalto con una composición que corresponde a 49 - 52 mol% de Fe_2O_3 , 14 - 40 mol% de MgO , 9 - 35 mol% de NiO y 0,5 - 1,5 mol% de CoO , es llevada a la configuración requerida y calentada hasta una temperatura comprendida entre 1350°C y 1450°C en una atmósfera que contiene una mayor proporción de oxígeno que el aire, siendo tratado el cuerpo fusionado en un campo



238292

magnético alterno o continuo a una temperatura comprendida entre la temperatura Curie y 150°C y hasta 150°C.

2º.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, con la particularidad de que el cuerpo fusionado es enfriado hasta la temperatura ambiente y luego tratado en un campo magnético continuo o alterno a una temperatura comprendida entre 150°C y la temperatura Curie y hasta 150°C.

3º.- Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, con la particularidad de que la mezcla inicial tiene una composición que corresponde a 50,0 mol% de Fe_2O_3 , 29,4 mol% de MgO, 19,6 mol% de NiO y 1,0 mol% de COO.

4º.- Un método de producir un núcleo magnético.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña, y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, **6 FEB 1958**

P.A.

Alberto de Elizabart
Dni. Podes.

MEM/.

11/5174



238292

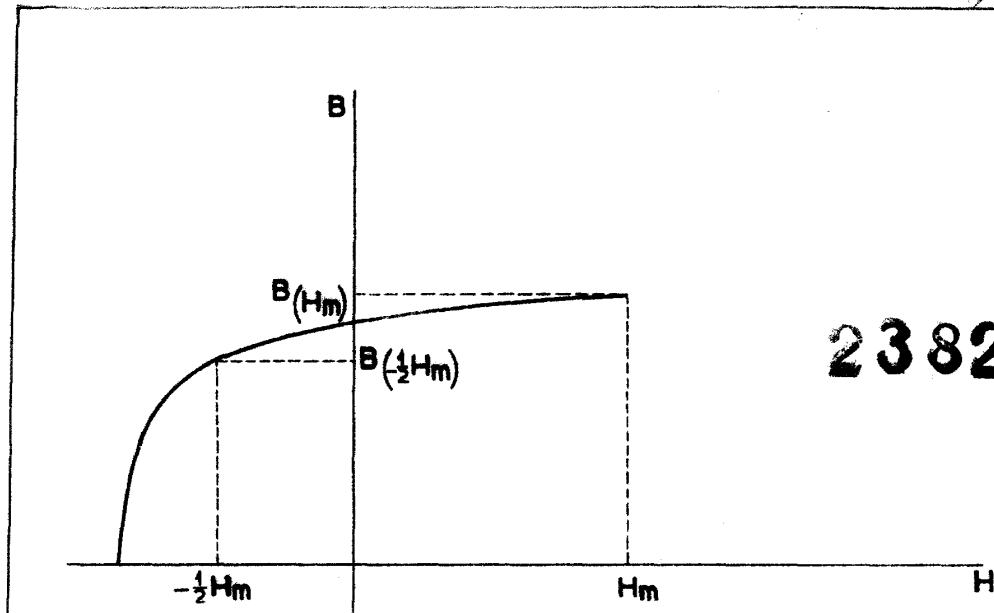


FIG. 1

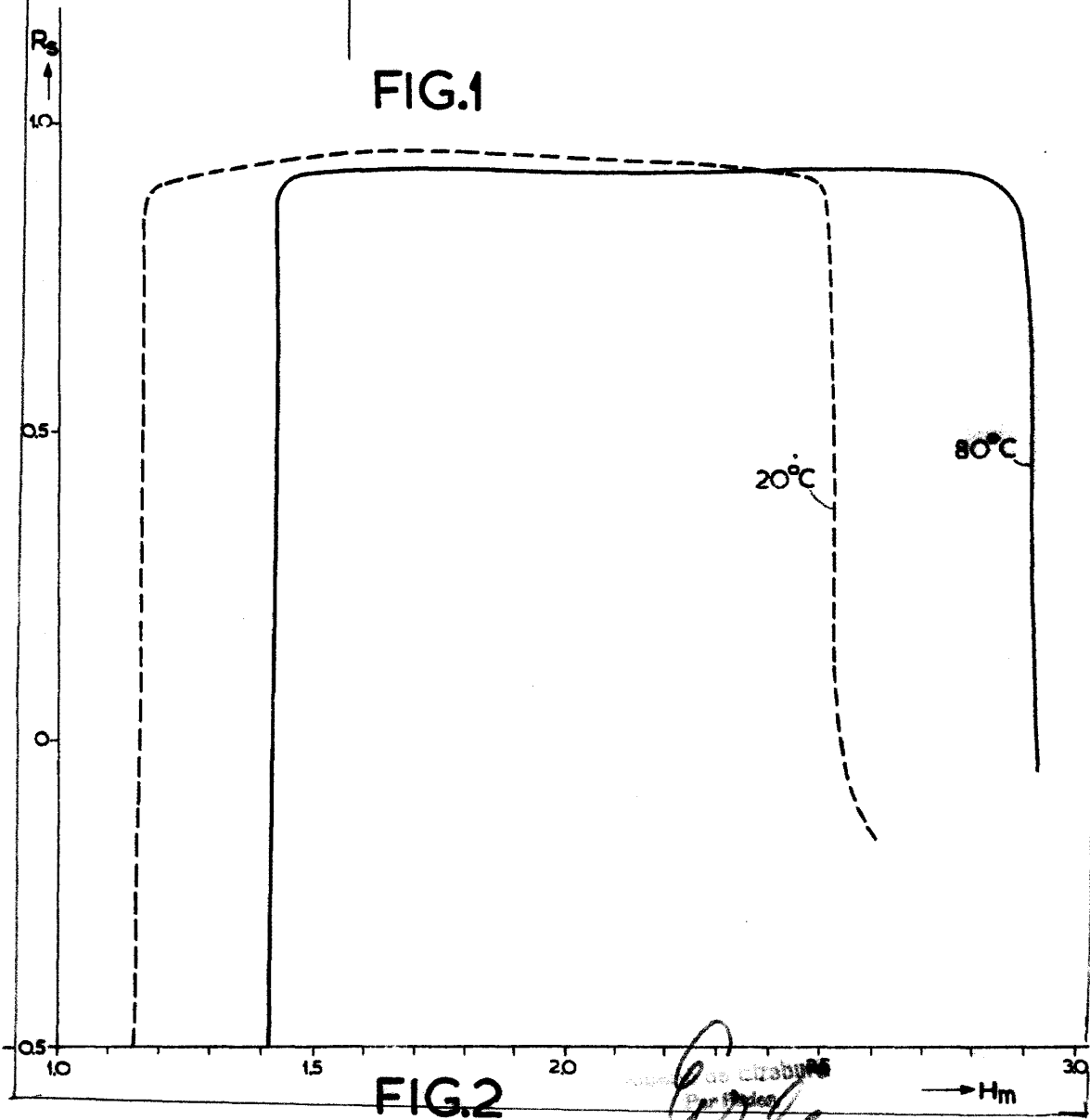


FIG. 2

Philips
Eindhoven