

AÑO 1959

Expediente núm.



249175

# 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, Holanda  
calle de ..... núm. ....

por:

« UN METODO DE FABRICAR UN NUCLEO MAGNETICO ASUTAR »

Nº 151891

Agente Sr. Elizaburu

3 JUL 1959



249779

**249779**

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 METODO DE FABRICAR UN NUCLEO MAGNETICO ANULAR".

La presente invención se refiere a un método de fabricación de un núcleo magnético para ser usado como elemento de memoria. Tales núcleos magnéticos poseen la propiedad que la forma de la curva de histéresis se aproxima a la de un rectángulo; los elementos de memoria son usados, por ejemplo, en  
5 computadores electrónicos.

Cuando se usan núcleos magnéticos como elementos de memoria es deseable llevar al mínimo las corrientes de Foucault, de modo que, como materia prima para tales núcleos se utilizan  
10 cada vez más materiales oxidicos, magnéticamente blandos que, tal como es sabido, tienen una conductividad eléctrica muy baja.

249779 .3



El grado en que la forma del lazo de histéresis se aproxima a la de un rectángulo puede expresarse cuantitativamente de una pluralidad de maneras. Puede usarse por ejemplo, el cociente  $\frac{B_r}{B_{cl}}$ , en que  $B_r$  designa la inductancia remanente y  $B_{cl}$  la inductancia para la cual el lazo de histéresis se cierra justamente. Una medida diferente es la así llamada relación de cuadratura  $(R_s)_{max}$ , es decir el valor máximo de  $R_s$ , magnitud que es igual al cociente.

$$\frac{B}{\left(-\frac{1}{2} H_m\right)} \quad \frac{B(H_m)}{B(H_m)}$$

Este cociente es una función de la intensidad de campo máximo aplicado  $H_m$ . Con un valor dado de  $H_m$ , el cociente alcanza su valor máximo  $(R_s)_{max}$ .

Sin embargo, los criterios determinados por las medidas citadas precedentemente muchas veces no son adecuados para determinar completamente la utilidad de un núcleo magnético con respecto a su uso como elemento de memoria en un dispositivo computador, debido al hecho que las exigencias para los computadores modernos crecen gradualmente. Por lo tanto, en la presente se usará una magnitud que se refiere particularmente a elementos computadores cuyo tiempo de computación es, como máximo, 5 microsegundos.

La figura 1 muestra un lazo de histéresis ideal asociado con una intensidad de corriente determinada a la cual corresponde una intensidad de campo  $H_m$ .  $B_m^+$  es la inductancia máxima,  $B_r^+$  la inductancia remanente positiva,  $B_r^-$  la inductancia remanente negativa y  $B_m^-$  la inductancia mínima. Si el núcleo magnético se encuentra en el estado de remanencia positiva (1), será seguido el camino 1-7-2-17-3 debido al campo aplicado  $-H_m$ .

249779 - 3



Cuando desapa rece el campo, el núcleo magnético llega al estado de remanencia negativa (4). Con un nuevo campo aplicado  $+H_m$ , se traza el camino 4-5-18-6 y una vez desaparecido el campo al núcleo vuelve a su estado de remanencia positiva (1).

5 Cuando se aplica un campo  $-H_d$ , cuyo valor absoluto es inferior que el campo  $-H_m$ , se logra solamente el punto 7 en lugar del punto 2. Cuando es hecho desaparecer este campo, el núcleo llega nuevamente al estado de inductancia remanente (8), que es inferior que la inductancia remanente inicial  $B_r^+$ . Cuando el

10 proceso descrito últimamente es repetido algunas pocas veces, se cubrirán los caminos 8-9-10, 10-11-12, 12-13-14, etc., hasta que es alcanzado un valor límite de la inductancia remanente  $B_{rd}^+$  (16). A partir de este estado, un campo  $-H_m$  hace que sea cubierto el camino 16-17-3, y un campo  $+H_m$  hace que sea

15 cubierto el camino 16-18-6.

La figura 2 muestra un trazado de impulsos de corriente. Sobre la abscisa está trazado el tiempo y sobre la ordenada la intensidad de corriente. El valor absoluto del valor de cresta de los impulsos A, B, L y V ( $I_m$ ) da por resultado una

20 intensidad de campo magnético de un valor absoluto  $H_m$ . El valor absoluto del valor de cresta de los impulsos C, D; E, F, K, M, N, O, P, y U ( $I_d$ ) da por resultado una intensidad de campo magnético de valor absoluto  $H_d$ . Entre los impulsos positivos B y L y entre el impulso positivo L y el impulso negativo V

25 está comprendida una pluralidad (por lo menos 5) de impulsos negativos, los así llamados "impulsos disturbadores" negativos.

El tren de impulsos de la figura 2 se aplica ahora al lazo de histéresis mostrado en la figura 1.

Después del impulso A el núcleo magnético se encuentra

30 en el estado 4 y el impulso B lo lleva al estado 6. Esto da

249779



por resultado una variación de flujo, que es proporcional a la variación de inductancia  $B_m^+ - B_r^-$ . Así, sobre el devanado secundario se produce un impulso de tensión "uv 1" ("el uno no molestado") cuyo valor máximo está designado por uV 1.

5           Después del impulso K el núcleo magnético se encuentra en el estado 16 y el impulso L lo lleva al estado 6. Esto da por resultado una variación de flujo, que es proporcional a la variación de inductancia  $B_m^+ - B_{rd}^-$ . Así, sobre el devanado secundario se produce un impulso de tensión dvz (cero perturbado"), cuyo valor máximo está designado con dVz.

10           Después del impulso U, el núcleo magnético se encuentra en el estado 16 y el impulso V lo lleva al estado 3. Esto da por resultado una variación de flujo que es proporcional a la variación de inductancia  $B_m^- - B_{rd}^+$ . Así, sobre el devanado secundario se produce un impulso de tensión rv 1 (uno perturbado leído) cuyo valor máximo está designado con rV 1.

Un núcleo magnético adecuado para ser usado como elemento de memoria cuyo tiempo de conmutación es como máximo 5 microsegundos tiene que cumplir con las exigencias siguientes.

- 20           1) La intensidad de corriente máxima que debe ser empleada debe ser tan baja como sea posible, con el fin de exigir solamente una potencia reducida; sin embargo, esta exigencia para la intensidad de corriente puede variar de caso en caso, de acuerdo con el uso especial.
- 25           2) Con una relación determinada entre las variaciones de flujo asociadas con rv 1 y dv z, la relación entre  $H_d$  y  $H_m$  (entre  $I_d$  e  $I_m$ ) debe exceder un valor determinado; estas dos relaciones pueden diferir para diferentes usos; este criterio es más exacto que una relación entre los valores de cresta rV1 y dVz, dado que la forma
- 30

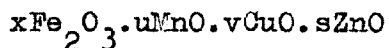


249779

5 de la curva característica tensión - tiempo no es tomada en consideración al determinarse los valores de cresta; no es necesario considerar también la variación de flujo que está asociada con  $uv_1$ , dado que esta es aproximadamente la suma de las dos otras variaciones, de modo que una relación favorable entre las variaciones de flujo que dan base a  $rv_1$  y  $dv_z$  implica una relación favorable entre las variaciones de flujo que dan base a  $dv_z$  y  $uv_1$ , lo que es válido para  $rv_1$  y  $uv_1$ .

10 Con los núcleos magnéticos fabricados según el método de acuerdo con la presente invención, la relación entre las variaciones de flujo que dan base a  $dv_z$  y  $rv_1$ , es, como máximo, 0,15 (esta magnitud será designada a continuación con el símbolo  $q$ ). mientras que la relación entre  $I_d$  e  $I_m$  es, por lo menos, 0,61. Este valor de 0,61 es elegido para permitir, en el uso de computadores electrónicos, tolerancias de corriente de 10% para una relación de  $I_d$  e  $I_m$  de 0,5 : 1.

15 En la patente francesa nº 1.128.630 se describen materiales ferromagnéticos que poseen un lazo de histéresis que se aproxima a un rectángulo, siendo obtenidos estos materiales por la fusión de una mezcla de partida de una composición de acuerdo con la fórmula:



20 en que los porcentajes moleculares  $x$ ,  $u$ ,  $v$ , y  $s$ , cumplen con las relaciones siguientes:

$$x + u + v + s = 100$$

$$40 \leq x \leq 52$$

$$35 \leq u + v \leq 55$$

$$0 \leq v \leq 15$$

$$\leq s \leq 15$$

30

249779



La fusión se lleva a cabo a una temperatura entre 900°C y 1300°C en una atmósfera de nitrógeno puro y cero a 20% en volumen de oxígeno. Después de la fusión, el enfriamiento se lleva a cabo lentamente durante aproximadamente 15 horas. La forma del lazo de histéresis es tal que la relación entre la inductancia remanente y la inductancia asociada con la intensidad del campo aplicado es por lo menos 0,9. Esta magnitud es aproximadamente igual a, o por lo menos comparable con, la magnitud  $\frac{B_r}{B_{cl}}$  citada precedentemente.

La presente invención se refiere a un método de fabricación de un núcleo magnético anular con un diámetro exterior no mayor de 4 mm, que es particularmente apto para ser usado como un así llamado núcleo de memoria en computadores electrónicos, consistiendo este núcleo de un material ferromagnético sobre la base de óxidos de hierro, manganeso, cobre y zinc, comprendiendo esta fabricación la prefusión a una temperatura comprendida entre 500°C y 1000°C, de una mezcla de la composición:

30 a 55 mol.% de  $Fe_2O_3$

30 a 65 mol.% de  $MnO$ ,

0 a 15 mol.% de  $CuO$ ,

0 a 15 mol.% de  $ZnO$

en que los óxidos pueden estar reemplazados por compuestos que producen tales óxidos al ser calentados, una refinación del producto de reacción así obtenido, el moldeo del polvo, con o sin el empleo de un ligante, para llevarlo a la forma de un anillo del tamaño deseado y fusionando el anillo en una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno mediante un calentamiento a una temperatura entre 1150°C y 1450°C, caracterizándose este método por el hecho de que el cuerpo fusionado es enfriado

249779



de modo tal que por lo menos la zona de temperaturas comprendida entre 700°C a temperatura ambiente y, como máximo, la zona de temperaturas entre 1050°C y temperatura ambiente es atravesada tan rápidamente como sea posible. La fusión preferentemente se lleva a cabo en aire. Durante el enfriamiento, la zona de temperaturas comprendida entre 900°C y temperatura ambiente es atravesada tan rápido como sea posible. La duración de la fusión depende de la temperatura de fusión; la duración puede ser tanto menor cuanto más elevada sea la temperatura de fusión.

Tal como se ha mencionado precedentemente, los núcleos magnéticos cumplen la condición que para una relación entre  $I_d$  e  $I_m$  de 0,61 la referida magnitud  $q$  es, como máximo, igual a 0,15. En comparación con los núcleos conocidos, estos núcleos magnéticos cumplen una exigencia más severa con respecto a la forma rectangular del lazo de histéresis mientras que el método ofrece, además, la ventaja que su duración es considerablemente menor.

Debería notarse que ha sido sugerido un método para fabricar núcleos magnéticos anulares con un diámetro exterior de no más que 4 mm, adaptados particularmente para ser usados como los así llamados "núcleos de memoria" en computadores electrónicos y que consisten de un material ferromagnético sobre la base de óxidos de hierro, manganeso y cobre, en que el núcleo magnético, fusionado en una atmósfera gaseosa que contiene oxígeno por calentamiento a una temperatura comprendida entre 1150°C y 1350°C, es enfriado de modo tal que, por lo menos en la zona de temperatura de 700°C a temperatura ambiente, el enfriamiento transcurre en una atmósfera gaseosa que tiene un contenido de oxígeno inferior que el de la

249779 . 3J



atmósfera gaseosa en el cual transcurre la fusión. En comparación, el método de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja que no se necesita un cambio de la atmósfera gaseosa.

EJEMPLO:

5 Mezclas de óxido de cobre,  $\text{CuO}$ , carbonato de manganeso  $\text{MnCO}_3$ , óxido de zinc  $\text{ZnO}$  y óxido de hierro  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  fueron molidas, en agua en un molino de bolas, durante cuatro horas y después de un secado, al aire durante una hora. Después de un enfriamiento, los productos de reacción fueron molidos en agua  
10 en un molino de bolas durante 16 horas y luego secados, después de lo cual se agregó una pequeña cantidad de un ligante orgánico a los productos molidos. A continuación se moldearon por compresión anillos con un diámetro exterior de aproximadamente 2,5 mm y un diámetro interior de aproximadamente 1,7  
15 mm. Estos anillos fueron fusionados al aire durante media hora, después de lo cual ellos fueron enfriados en el horno hasta una temperatura determinada. A continuación los anillos fueron retirados del horno y enfriados hasta temperatura ambiente tan rápido como sea posible.

20 Los núcleos magnéticos así obtenidos fueron probados con un devanado primario y un devanado secundario con la ayuda de un tren de impulsos, mostrado esquemáticamente en la figura 2, en el cual ocho impulsos molestadores están comprendidos entre los impulsos enteros. Estos impulsos fueron obtenidos por las descargas de un capacitor a través de un inductor y un resistor a masa. La relación entre las corrientes molestadoras y las corrientes enteras era invariablemente 0,61.  
25 El valor de la corriente entera fué variado entonces a un valor mínimo del referido cociente  $\underline{c}$ .

30 La tabla que se da más adelante indica el método de

249779



fabricación y las propiedades de estos anillos, es decir la  
composición de la mezcla de partida, la temperatura de prefu-  
sión, la temperatura de fusión, la temperatura a la cual se  
lleva a cabo el enfriamiento en el horno, el tiempo de forma-  
5 ción del impulso de corriente ( $\tau_r$ ), el valor mínimo del co-  
eficiente  $q$  (que es igual a la relación entre las variaciones de  
flujo que dan la base para  $dv_z$  y  $rv_l$ ), el valor de la corrien-  
te entera para la cual ocurre el valor mínimo de  $q$ , el tiempo  
de commutación ( $T_g$ ) (este es la duración de la tensión sobre  
10 el devanado secundario para 10% de su valor máximo) y además  
los valores de  $uV_l$ ,  $rv_l$  y  $dV_z$ , es decir los valores máximos  
de  $uv_l$ ,  $rv_l$  y  $dV_z$ .

A título de comparación la tabla indica un núcleo magné-  
tico enfriado en el horno desde la temperatura de fusión has-  
15 ta la temperatura ambiente, donde consecuentemente por lo me-  
nos la zona de temperaturas entre  $700^{\circ}C$  y la temperatura ambien-  
te no era atravesada tan rápidamente como sea posible.

De la tabla surge que el valor de la corriente a la cual  
ocurre el valor mínimo de  $q$  con núcleos magnéticos que compren-  
20 den zinc es inferior que con los otros núcleos magnéticos.

CaO	Mol. % MnO	ZnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Temperat. de prefu- sion. °C	Temperat. de fusión °C	Enfriamiento a °C	$\tau_r$ /usec	q	I mA	T s	uVI mV	rVI mV	dVz mV
	65		35	750	1290	1000	0,15	0,10	800	1,40	92	83	26
	55		45	750	1290	1000	0,15	0,09	790	1,30	138	132	36
5	50		45	1000	1260	1000	0,20	0,09	760	1,40	130	119	33
10	35		55	750	1280	1000	0,15	0,098	715	1,75	105	100	32
15	30		55	750	1250	980	0,20	0,15	650	1,60	115	110	32
	60	5	35	750	1270	980	0,30	0,102	485	2,60	56	51	12
5	50	5	40	750	1250	980	0,20	0,12	520	2,00	80	75	20
4	48	8	40	700	1230	990	0,30	0,086	400	2,00	75	70	21
5	45	10	40	750	1260	1000	0,30	0,085	350	2,40	70	64	19
5	50		45		1280	Temp. ambien- te		0,60	1000				

249779





Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 3 de Junio de 1958, bajo el N<sup>o</sup> 228.379, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### 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:

1<sup>o</sup>.- Método de fabricar de un núcleo magnético anular con un diámetro exterior no mayor de 4 mm, adaptado particularmente para ser usado como un así llamado "núcleo de memoria" en computadores electrónicos y que consiste de un material ferromagnético sobre la base de óxido de hierro, manganeso, cobre y zinc, por prefusión a una temperatura comprendida entre 500°C y 1000°C, de una mezcla con una composición de:

30 a 55 mol.% de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
30 a 65 mol.% de MnO  
0 a 15 mol.% de CuO  
0 a 15 mol.% de ZnO

en que los óxidos pueden estar reemplazados por compuestos que proveen estos óxidos al ser calentados, por refinación del producto de reacción así obtenido, moldeo del polvo con o sin la ayuda de un ligante, para llevarlo a la forma de un anillo del tamaño deseado y por fusión del anillo en una atmósfera que contiene oxígeno calentándolo a una temperatura comprendida entre 1150°C y 1350°C, caracterizado por el hecho de que el cuerpo fusionado es enfriado de modo tal que por lo menos la zona de temperaturas entre 700°C y la temperatura

30

249779 . 3



ambiente y como máximo la zona de temperaturas entre 1050°C y la temperatura ambiente, es atravesada tan rápidamente como sea posible.

5 2º.- Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la fusión se lleva a cabo al aire.

10 3º.- Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que por lo menos la zona de temperaturas desde 900°C hasta la temperatura ambiente es atravesada tan rápidamente como sea posible.

4º.- Un método de fabricar un núcleo magnético anular.

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.

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

Madrid, - 3 JUL. 1959

F. A.

Alberto de Elzaburu  
por Poder.

MEM/.

24 9779

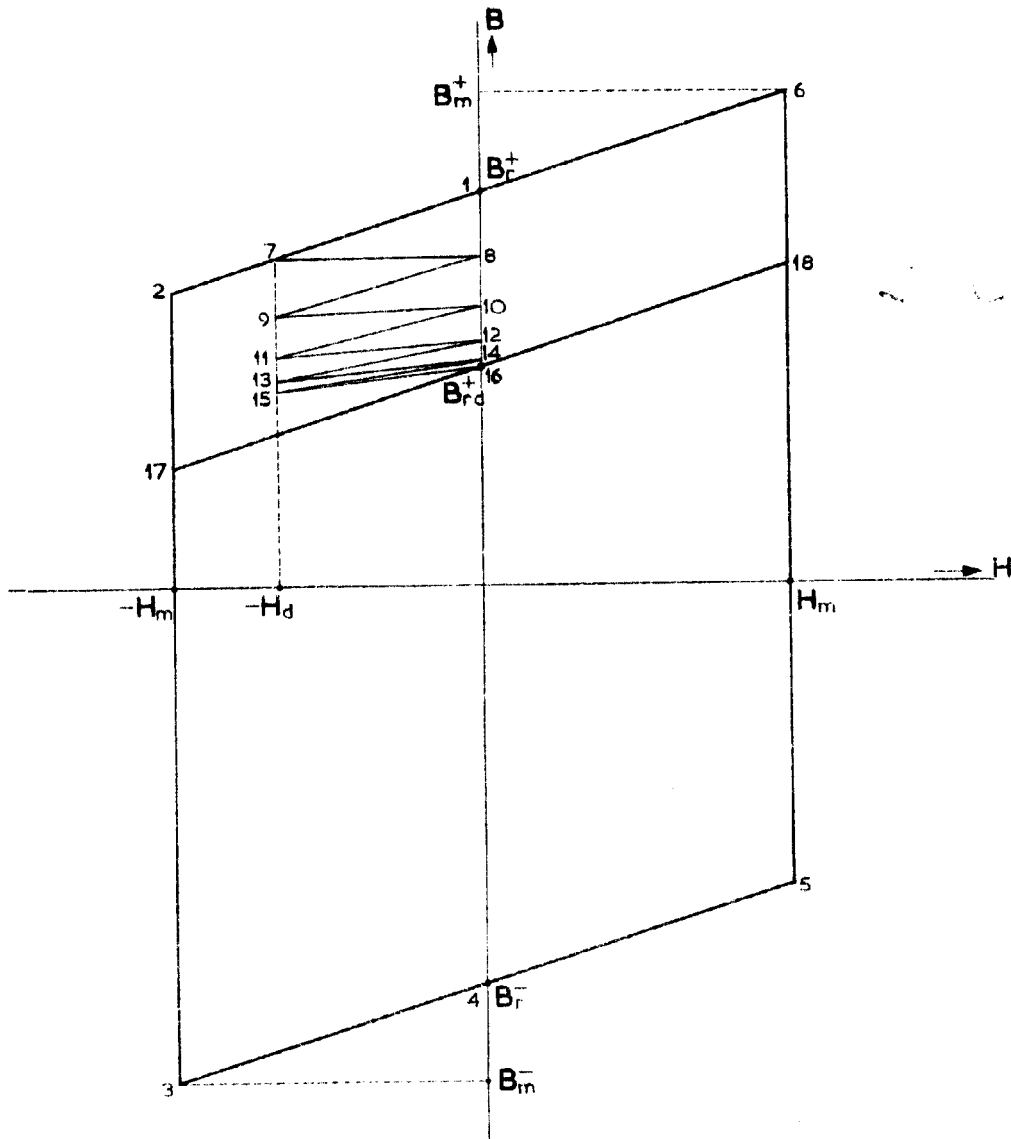


FIG.1

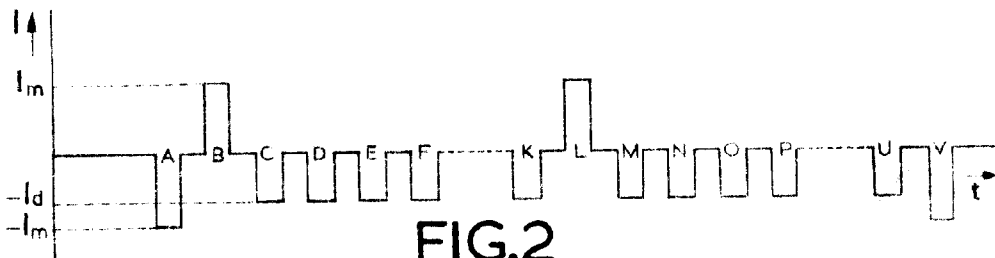


FIG.2

Alberto J. Escobedo