



258926

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 Junio de 1960, con el Nº 258.926

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holande
sa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

" UN METODO DE PREPARAR UN NUCLEO FERROMAGNETICO ".

La presente invención se refiere a un núcleo ferromagnético para una memoria o elemento de circuito que tiene un lazo de histéresis substancialmente rectangular. Tales núcleos ferromagnéticos son usados en computadores electrónicos. Es deseable que tales

5 núcleos tengan ciertas propiedades específicas, por ejemplo una fuerza coercitiva baja, una razón de cuadratura elevada y ángulos definidos en el lazo de histéresis. Además las pendientes de

358926



los lados del rectángulo deberían ser muy inclinados de modo que se alcance una inclinación cercana a la vertical mientras que el lazo debería ser comparativamente angosto.

5 Un valor bajo de la fuerza coercitiva (H_c) indica que el lazo es relativamente angosto. La razón de cuadratura determina el grado de rectangularidad del lazo de histéresis. La razón de cuadratura conocida es el valor máximo del cociente de la inducción magnética de un campo magnético que tiene una intensidad de campo de $-0,50 H_m$ y la inducción magnética de un campo magnético que
10 tiene una intensidad de campo H_m . Este cociente es una función del valor de H_m y alcanza su valor máximo para un valor definido de H_m . Esta cantidad es indicada por $\alpha_{0,50}$.

15
$$\alpha_{0,50} = \frac{B_{-0,50 H_m}}{B_{H_m \text{ max.}}}$$

Si, cuando se prueban los núcleos, ya es tomado en cuenta el hecho de que tolerancias de corriente de 10% deberían ser admisibles en las aplicaciones en computadores electrónicos, es considerada una cantidad más exacta para el grado de rectangularidad a saber la razón de cuadratura $\alpha_{0,61}$ que es el valor máximo del cociente de inducción magnética de un campo magnético que tiene una intensidad de campo de $-0,61 H_m$ y la inducción magnética de un campo que tiene una intensidad de campo H_m . Este cociente
20 también es una función del valor de H_m y alcanza su valor máximo para un valor determinado de H_m :

25
$$\alpha_{0,61} = \frac{B_{-0,61 H_m}}{B_{H_m \text{ max.}}}$$

30 En esta relación, se hace referencia a la figura 1 que muestra

253926



5 el ramal descendente del lazo de histéresis en el primer y segundo cuadrante. B_{H_m} es la inducción magnética asociada con una intensidad de campo H_m , B_r es la remanencia, $B_{-0,50H_m}$ es la inducción asociada con una intensidad de campo $-0,50 H_m$ y $B_{-0,61H_m}$ es la inducción asociada con una intensidad de campo $-0,61 H_m$. H_c es la fuerza coercitiva.

10 Ferritos de níquel-cobre-zinc que tienen un lazo de histéresis rectangular son conocidos por la patente francesa 1,163.304. El grado de rectangularidad del lazo de histéresis es expresado por el valor del cociente de la inducción B_{H_m} que está asociado con una intensidad de campo H_m , y la remanencia B_r . Este cociente solamente determina el comportamiento del lazo de histeresis en el primer cuadrante, mientras que justamente en el uso como núcleo de memoria en un computador electrónico es importante el comportamiento en el segundo cuadrante. En dicha patente, solamente se menciona un valor de la cantidad R_m , que es igual a la precedentemente citada cantidad $\alpha_{0,50}$, que asciende a 0,745. Como ya se ha establecido precedentemente, una exigencia más restrictiva para el grado de rectangularidad del lazo de histeresis se presentaría cuando se toman en cuenta las tolerancias de corriente admisibles.

20 De acuerdo con la invención el núcleo ferromagnético consiste del producto de reacción horneado de

10 - 48,5 mol.% NiO
1,5 - 32,5 mol.% de ZnO
25 0,2 - 7,0 mol.% de CoO
0,2 - 7,5 mol.% de CuO
47,5 - 49,8 mol.% de Fe_2O_3

30 Los núcleos tienen un lazo de histéresis de una cuadratura tal que $\alpha_{0,61}$ es al menos igual a 0,5, mientras que la fuerza coercitiva H_c es igual a como máximo 5 oersteds. Cada una de las componen

258926



tes es esencial para obtener las propiedades deseadas. Si el óxi
do de zinc es omitido, se forma un núcleo que tiene una fuerza co
ercitiva demasiado alta. Además, es de importancia que el núcleo
contenga una deficiencia de óxido férrico con respecto a los otros
5 óxidos, es decir que en la mezcla el contenido de óxido férrico sea
menor que 50 mol.%. Si la mezcla contiene la cantidad estequiomé
trica (50 mol.%) de óxido férrico, el ferrito substancialmente no
muestra lazo de histéresis rectangular.

Deben ser preferidas las composiciones con

- 10 15 - 42,5 mol.% de NiO
 10 - 30 mol.% de ZnO
 0,5 - 5 mol.% de CoO
 0,5 - 5 mol.% de CuO
 48,5 - 49,5 mol.% de Fe₂O₃

15 dado que con estas composiciones se produce un valor mínimo más
elevado de $\alpha_{0,61}$ y un valor máximo más bajo de H_c .

Los núcleo son preparados fusionando la mezcla de óxidos, o
compuestos que forman los óxidos cuando son calentados, a aproxi
madamente entre 1000°C y aproximadamente 1300°C, preferentemente
20 entre aproximadamente 1050°C y aproximadamente 1200°C, en una at
mósfera no reductora. Como compuestos que se convierten en óxidos
durante el calentamiento deben ser considerados los carbonatos, ni
tratos, oxalatos. Los óxidos o compuestos que forman óxidos son
mezclados a fondo y conformados en cuerpos de la forma y proporció
25 nes deseada. El calentamiento es efectuado durante un período su
ficiente para hacer que los óxidos reaccionen y se forme el ferrito.
Para cada una de las composiciones, el rango de temperatura
en el que son obtenidas las propiedades descritas, está comprendi
do dentro del rango de temperatura precedentemente mencionado. La
30 mezcla inicial, que contiene cinco componentes, la temperatura de

258926



5 horneado y la duración del horneado juntas contienen siete variantes, con las que invariablemente debe encontrarse una combinación que resulta en un núcleo que tiene las propiedades deseadas. En general, la atmósfera y la duración del calentamiento no son críticas, excepto por el hecho de que las atmósferas reductoras deberian ser evitadas. El calentamiento preferentemente se realiza en aire, pero también pueden ser usadas atmósferas que contienen más oxígeno que el aire. Los cuerpos generalmente son mantenidos a la temperatura de horneado durante aproximadamente 2 a 10 horas; en dependencia de las proporciones de los cuerpos, pueden ser usados períodos de horneado más cortos. Por otro lado se ha encontrado que el calentamiento por período tan largo como 50 horas no tenía efecto substancial sobre las propiedades,

15 A fin de mejorar la reacción entre los constituyentes, los materiales pueden ser pre-horneados primero. El producto de reacción de la pre-fusión es luego pulverizado y subsecuentemente conformado en cuerpos de la forma y dimensiones deseadas.

20 La presión usada cuando se conforman los cuerpos no es crítica. Naturalmente es necesario que la presión sea suficiente para formar un cuerpo suficientemente coherente. Pueden usarse ligantes que no dejan residuos deletereos pero estos serían despedidos a temperaturas bastante bajas.

25 Una característica particular de algunos de los núcleos ferromagnéticos de acuerdo con la invención es que la rectangularidad del lazo de histéresis de estos núcleos puede ser aumentada sometiendo los núcleos a un tratamiento magnético a temperatura ambienate. Lo que sigue a continuación se da para mayor explicación.

30 Un ejemplo completamente desmagnetizado en la forma de un toroide es medido en la dirección circunferencial comenzando en un campo de magnetización cero con observaciones de la inducción y las

258920



características del lazo hechas a pasos discretos con valores su-
cesivamente aumentados del campo de magnetización. Después que
es excedida la intensidad de campo para la cual la razón de cua-
dratura $\alpha_{0,61}$ es un máximo de estas mediciones, entonces la in-
5 intensidad de campo es aumentada a un valor elevado (aproximadamente
100 Oersteds) durante unos pocos segundos y luego reducida a cero.
Cuando ahora se repiten las mediciones a pasos discretos, se en-
cuentra que la cuadratura ha aumentado y que es requerido un valor
inferior del campo aplicado para producir la cuadratura máxima.
10 El anillo toroidal permanece en este estado hasta que es intencio-
nalmente desmagnetizado, por ejemplo, colocando el anillo en un cam-
po alterno intenso a lo largo del eje del toroide (esto es, perpen-
dicularmente a la dirección de medición) y luego reduciendo este
campo alterno perpendicular a cero. Las propiedades del lazo de
15 cuadratura del anillo medido en la dirección circunferencial des-
pués de esta desmagnetización perpendicular, son ahora similares a
las propiedades originales en el estado desmagnetizado, pero duran-
te la aplicación de un campo proporcionable, aproximadamente 100
Oersteds, en la dirección circunferencial las propiedades de lazo
20 cuadrado superior son nuevamente desarrolladas. Este tratamiento
magnético es efectivo a temperatura ambiente lo que lo distingue
de la recocición magnética, un procedimiento que es realizado a tem-
peraturas elevadas en un campo magnético.

En comparación con un ferrito conocido, a saber el ferrito
25 de manganeso-magnesio, comercialmente disponible, los materiales
de acuerdo con la invención muestran propiedades mejoradas, dado
que $\alpha_{0,61}$ en el ferrito conocido asciende a 0,14. En comparación
con ferritos de cobre-manganeso, es sorprendente que materiales
de acuerdo con la invención tienen valores más elevados de B_{H_m} y
30 B_r , lo que hace posible almacenar más energía en los núcleos.

253926



Aún debe notarse que en la patente francesa 1.148.111, se mencionan ferritos que tienen una composición metálica $Ni_{1,0-a-b}Zn_bCu_aFe_{1,99-1,60}M_{0,005-0,08}$ en que a están comprendido entre 0 y 0,40 y b entre 0, y 0,45 y en que M representa cobalto y manganeso. Estos ferritos están destinados para dispositivos en que ondas electromagnéticas son modificadas por el efecto giro-magnético del ferrito; así ellos son llamados ferritos de microondas. En los ejemplos, solamente se mencionan composiciones en que M representa cobalto. Las composiciones de acuerdo con la invención contienen como metales níquel, zinc, cobre, cobalto y hierro. Composiciones que contienen manganeso en lugar de cobalto producen núcleos que no exhiben lazo de histéresis rectangular.

La fig. 1 muestra el ramal descendente de un lazo de histéresis en el primer y segundo cuadrante.

Las figs. 2 a 6 muestran propiedades de los materiales en función de las concentraciones de los varios componentes.

La fig. 7 muestra la influencia de las condiciones del horneado sobre las propiedades.

EJEMPLO I

Mezclas de óxido ferrico Fe_2O_3 , carbonato de níquel $NiCO_3$, óxido de zinc, ZnO , carbonato de cobalto $CoCO_3$, y carbonato de cobre $CuCO_3$ u óxido de cobre CuO , en las cantidades establecidas en la Tabla 1 fueron mezcladas profunda e íntimamente en un mezclador de alta velocidad. Las mezclas fueron pre-horneadas a aproximadamente 900°C durante aproximadamente 60 minutos. Después de haber pulverizado las mezclas pre-horneadas en un molino de bolas, se comprimieron toroides que tenían un diámetro externo de aproximadamente 3 cms y un diámetro interno de aproximadamente 2 cms y una altura de aproximadamente 0,7 cm. Los cuerpos fueron luego horneados en aire a una temperatura de aproximadamente 1150°C durante 10 horas.

258920



Se determinaron las siguientes propiedades de estos núcleos:
 El valor óptimo de la intensidad de campo H_m , esto es la intensidad de campo en que se produce $\alpha_{0,61}$; la fuerza coercitiva H_c ; la remanencia B_r ; la inducción magnética B_{H_m} asociada con el valor óptimo de H_m y $\alpha_{0,61}$. Se usó una tensión alterna de 60 ciclos por segundo. Los núcleos fueron sometidos primero a un tratamiento magnético a temperatura ambiente, para lo cual se aplicó un campo circunferencial relativamente intenso durante unos pocos segundos. Luego el campo H_m usado fué aumentado mediante aumentos relativamente pequeños para cada uno de los núcleos y se tomó para cada campo una fotografía del lazo de histeresis, determinándose de la fotografía, la razón de las inducciones magnéticas $B_{-0,61H_m}$ y B_{H_m} . De esta manera, se estableció el valor máximo $\alpha_{0,61}$. La Tabla I resume las composiciones de las mezclas de partida y las mencionadas propiedades de los anillos. El símbolo en la columna de $\alpha_{0,61}$ indica que el valor de $\alpha_{0,61}$ es cero o negativo.

Se determinó el $\alpha_{0,61}$ de algunas preparaciones antes que fuera aplicado el tratamiento magnético a temperatura ambiente. Para la muestra número 16 $\alpha_{0,61}$ ascendía a 0,79 antes del tratamiento y a 0,91 después del tratamiento, para la muestra número 12: 0,87 y 0,89 respectivamente y para la muestra número 38: 0,93 y 0,93, respectivamente. Así, no se obtiene una mejora en todos los casos, pero en el último caso un valor elevado de la relación de cuadratura ya ha sido obtenido antes del tratamiento magnético.

La fuerza coercitiva de la muestra número 13 excede de 5 Oerstedes. Si en la preparación se usa una temperatura de aproximadamente 1200°C, se forma un núcleo que tiene las siguientes propiedades $H_m = 2,82$ Oerstedes, $H_c = 2,19$ Oersted, $B_r = 2360$ gauss, $B_{H_m} = 2560$ gauss y $\alpha_{0,61} = 0,83$. Esto prueba así que siempre es posible fabricar un producto dentro de los mencionados límites de las

3926



variantes que llena las exigencias impuestas.

Una parte de las composiciones mencionadas en la Tabla I es
 tá comprendida fuera del campo de las composiciones de acuerdo con
 la invención. Las propiedades de estos núcleos consecuentemente no
 5 cumplen las exigencias que $\alpha_{0,61}$ sea al menos igual a 0,5 y la fuer
 za coercitiva H_c sea como máximo igual a 5 Oerstedes. Estos datos
 muestran que dichos límites de los componentes son críticos para
 cumplir las exigencias impuestas. Además, esto está ilustrado en
 las figs. 2, 3, 4, 5 y 6.

10 La fig. 2 muestra el valor de $\alpha_{0,61}$ como una función del con
 tenido de Fe_2O_3 , expresado en mol.%. Los puntos se refieren a los
 números 1, 4, 9, 12, 21, 17, 24 y 27 de la Tabla I. Con excepción
 del número 24, se sostiene para estas composiciones que la relación
 entre NiO y ZnO asciende a 64:36. La curva muestra que el límite
 15 superior del contenido de óxido ferrico no puede exceder de 49,8
 mol.%, mientras que el límite inferior está ubicado a aproximada
 mente 47,5 mol.%.

La fig. 3 muestra el valor de la fuerza coercitiva H_c , en
 Oersted, como una función del contenido de CoO, expresado en mol.%.
 20 Los puntos se refieren a los números 14 a 20 inclusive de la Tabla
 I. Estos materiales contienen 49,37 mol.% de Fe_2O_3 y 2,53 mol.%
 de CuO, mientras que la relación entre NiO y ZnO asciende a 64:36.
 De la variación de la curva resulta evidente que un límite superior
 de aproximadamente 7 mol.% de CoO debería ser mantenido para una
 25 composición que tiene una fuerza coercitiva de como máximo 5 Oers
 teds.

La fig. 4 muestra la relación entre el contenido de CoO, ex
 30 presado en mol.% y el valor de $\alpha_{0,61}$. Los puntos dan las composi
 ciones de los números 14 a 19 inclusive de la Tabla I. Estos mate
 riales contienen 49,37 mol.% de Fe_2O_3 y 2,53 mol.% de CuO, mientras

256926



que la relación entre NiO y ZnO asciende a 64:36. La curva muestra que el límite inferior de CoO debería estar ubicado en 0,2 mol.%.
5

La fig. 5 muestra el valor de la fuerza coercitiva H_c , en Oersted, como una función de la relación de los porcentajes moleculares de NiO y ZnO. Los puntos corresponden a los números 32, 16, 17 y 38 de la Tabla I. El contenido de CuO invariablemente es 2,53 mol.%, el contenido de CoO, 1,37 ó 2,05 mol.% y el contenido de Fe_2O_3 49,35 a 49,38 mol.%. La curva muestra que el límite superior de la relación molecular de NiO y ZnO debería ser 96,5 : 3,5.
10

En las composiciones de acuerdo con la invención que contienen óxido de hierro, óxido de cobalto y óxido de cobre, así como óxido de níquel y óxido de zinc, ésta corresponde a una concentración de aproximadamente 48,5 mol.% de NiO y aproximadamente 1,5 mol.% de ZnO.
15

La fig. 6 muestra el valor de $\alpha_{0,61}$ como una función del contenido de CuO expresado en mol.%. Los puntos corresponden a los números 6, 13, 16, 12, 21, 9 y 3 de la Tabla I, composiciones para las que la relación entre NiO y ZnO asciende a 64:36. Se ve que los límites inferior y superior para CuO ascienden a 0,2 mol.% y 7,5 mol.% respectivamente.
20

TABLA I

Muestra No	mol.%					H_m oersted	H_c oersted	B_r gauss	B_m gauss	$\alpha_{0,61}$
	Fe_2O_3	NiO	ZnO	CoO	CuO					
1	48,06	30,24	17,00	2,10	2,60	2,55	1,84	830	1000	0,70
2	48,06	27,81	15,64	0,70	7,79	1,24	0,80	980	1140	0,13
3	48,09	26,86	15,14	2,11	7,80	2,33	1,56	630	830	0,42
4	48,39	29,44	16,56	1,74	3,87	2,04	1,40	1595	1770	0,80
5	48,72	32,82	18,46	---	---	7,90	3,40	1025	1580	

258826



6	48,72	31,95	17,95	1,38	----	7,50	5,05	980	1400	0,26
7	48,72	29,85	16,79	2,08	2,56	2,22	1,65	1710	1840	0,85
8	48,72	29,54	16,62	----	5,13	1,50	0,77	1520	2000	
9	48,72	28,67	16,10	1,38	5,13	1,31	1,03	2420	2570	0,91
10	48,72	28,21	15,87	2,08	5,13	1,92	1,50	2530	2720	0,88
11	49,04	29,51	16,60	1,03	3,82	1,50	1,11	1870	2030	0,84
12	49,05	29,06	16,35	1,72	3,82	1,50	1,19	1860	2020	0,89
13	49,37	30,77	17,31	2,05	0,51	7,50	5,70	1960	2360	0,64
14	49,37	30,72	17,28	0,10	2,53	1,57	0,85	565	910	
15	49,37	30,33	17,08	0,68	2,53	1,77	1,32	2010	2180	0,83
16	49,37	29,90	16,82	1,37	2,53	2,28	1,74	2850	3000	0,91
17	49,37	29,47	16,57	2,05	2,53	1,71	1,37	2545	2650	0,92
18	49,37	29,03	16,33	2,73	2,53	2,70	2,00	2065	2320	0,84
19	49,37	28,15	15,85	4,10	2,53	4,40	3,45	1975	2120	0,90
20	49,32	25,57	14,39	8,19	2,53	9,40	8,30	2850	3000	0,92
21	49,32	23,96	13,47	8,19	5,06	7,90	6,25	2910	3000	0,95
22	49,37	27,10	15,25	0,68	7,60	1,52	0,68	1360	1740	
23	49,41	26,18	14,76	2,05	7,60	2,28	1,38	1185	1430	
24	49,86	27,36	18,24	2,03	2,51	2,50	1,09	2240	2910	
25	50,00	32,00	18,00	----	----	7,50	3,13	825	1400	
26	50,00	31,15	17,50	1,35	----	7,70	2,88	1050	1750	
27	50,00	28,67	16,13	2,70	2,50	3,75	1,82	1510	2400	
28	50,00	28,80	16,20	----	5,00	1,34	0,74	1830	2230	
29	50,00	27,95	15,70	1,35	5,00	1,54	0,94	2530	2840	
30	48,73	45,93	----	2,77	2,56	20,00	14,50	1100	1250	0,77
31	48,73	44,76	----	1,38	5,13	7,50	4,35	550	830	
32	49,38	46,72	----	1,37	2,53	7,85	5,75	740	960	0,57
33	49,37	42,84	----	2,73	5,06	11,30	8,10	1330	1400	0,89
34	48,73	9,47	37,85	1,38	2,56	108,00	----	----	212	
35	48,73	8,67	34,70	2,77	5,13	1,58	0,33	850	1390	

258926



36	49,37	9,07	36,29	2,73	2,53	113,50	----	----	256
37	49,37	8,84	35,37	1,37	5,06	2,50	0,14	275	770
38	49,35	18,43	27,64	2,05	2,53	0,63	0,59	2790	2905 0,93

5

EJEMPLO II

Partiendo de una mezcla de 48,72 mol.% de Fe_2O_3 , 28,67 mol.% de NiO, 16,10 mol.% de ZnO, 1,38 mol.% de CoO y 5,13 mol.% de CuO, se fabricaron núcleos magnéticos de la manera descrita en el Ejemplo I con esta diferencia, que el horneado fué realizado a varias

10 temperaturas durante períodos varios. La temperatura de horneado, el tiempo de horneado y las propiedades de estos núcleos magnéticos están establecidos en la Tabla II.

TABLA II

15	Muestra Nº	Temp. °C	Hora	H_m oersted	H_c oersted	B_r gauss	B_m gauss	α 0,61
	A-1	1000°C	10	10,00	6,30	1020	1420	0,18
	A-2	1050°C	2	12,50	6,75	950	1400	
	A-3	1050°C	10	2,83	2,28	2770	2920	0,90
20	A-4	1100°C	2	3,01	2,44	2000	2220	0,81
	A-5	1100°C	10	2,07	1,62	2930	3050	0,91
	A-6	1100°C	50	1,59	1,32	2670	2810	0,88
	A-7	1150°C	2	1,58	1,13	1690	1860	0,83
	A-8	1150°C	10	1,51	1,12	2700	2840	0,91
25	A-9	1175°C	10	1,22	0,99	1910	2060	0,86
	A-10	1200°C	2	1,48	0,99	860	990	0,37
	A-11	1200°C	10	1,30	0,84	940	1090	0,28
	A-12	1250°C	2	1,05	0,77	770	950	0,32
	A-13	1250°C	10	0,93	0,62	765	1020	0,13
30	A-14	1300°C	10	0,70	0,42	840	1200	



258926

EJEMPLO III

Partiendo de una mezcla de 49,35 mol.% de Fe_2O_3 , 18,43 mol.% de NiO, 27,64 mol.% de ZnO, 2,05 mol.% de CoO y 2,53 mol.% de CuO, fueron fabricados imanes magnéticos de la manera descrita en el

5 Ejemplo I con la diferencia que el horneado fué realizado a varias temperaturas. La temperatura de horneado y las propiedades de estos núcleos magnéticos están establecidos en la Tabla III.

TABLA III

Muestra No	Temp. °C	H_m oersted	H_c oersted	B_r gauss	B_m gauss	$\alpha_{0,61}$
B-1	1050°C	3,75	1,74	760	1270	
B-2	1100°C	1,38	1,06	1900	2080	0,84
B-3	1150°C	0,63	0,59	2790	2905	0,93
15 B-4	1175°C	0,70	0,59	2750	2890	0,91
B-5	1250°C	0,45	0,39	2210	2350	0,77
B-6	1300°C	0,38	0,24	1350	1590	0,10

La figura 7 muestra la influencia de la temperatura de horneado y el tiempo de horneado sobre el valor $\alpha_{0,61}$. Los datos de las Tablas II y III están trazados en esta figura. La curva A se refiere a la composición del Ejemplo II y un período de horneado de 10 horas, la curva B se refiere a la composición del Ejemplo II y un período de horneado de 2 horas, y la curva C se refiere a la composición del Ejemplo III en que el horneado fué realizado durante 10 horas. Estas curvas demuestran que la temperatura de horneado es más crítica que el período de horneado y que ella debería estar comprendida entre aproximadamente 1000°C y 1300°C.

Con fines de comparación, se establece que, partiendo de una mezcla de 48,72 mol% de Fe_2O_3 , 28,67 mol.% de NiO, 16,10 mol.% de

253926



ZnO, 1,38 mol.% de MnO y 5,13 mol.% de CuO, se prepararon núcleos. La composición es igual a la de la preparación número 9 de la Tabla I en que el cobalto es reemplazado por manganeso. El pre-horneado a 900°C fué realizado durante 15 horas, el producto de reacción fué molido en un molino de bolas durante 15 horas y nuevamente horneado a 900°C durante 15 horas, después de lo cual se realizó otra molienda durante 15 horas. Los núcleos comprimidos fueron horneados en aire a 1150°C durante 10 horas. El valor de $\chi_{0,61}$ era negativo. También cuando se establecían requerimientos menos restrictivos, un lazo de histéresis rectangular está fuera de la cuestión para $\chi_{0,50}$ que asciende a 0,045 con un campo H_m igual a 1,52 Oersted y una fuerza coercitiva H_c , igual a 0,79 oersted.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A., el 17 de Junio de 1959, bajo el Núm. 821.060, 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 solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un método de preparar un núcleo ferromagnético para una memoria o un elemento de circuito que tiene un lazo de histéresis substancialmente rectangular, caracterizado porque una mezcla de óxidos que tiene una composición de

- 10 - 48,5 mol.% NiO
- 1,5 - 32,5 mol.% ZnO
- 0,2 - 7,0 mol.% CoO
- 0,2 - 7,6 mol.% CuO
- 30 47,5-49,8 mol.% Fe₂O₃

253926



o compuestos que forman óxidos durante el calentamiento, es fusion
nada si fuera deseable después de una pre-fusión, a aproximadament
te 1000°C hasta aproximadamente 1300°C en una atmósfera no reduct
tora.

5 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracter
rizado porque la mezcla consiste en

15 15 - 42,5 mol.% NiO

 10 - 30 mol.% ZnO

 0,5 - 5 mol.% CoO

10 0,5 - 5 mol.% CuO

 48,5- 49,5 mol.% Fe₂O₃

3.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, car
racterizado porque la fusión es realizada a una temperatura comprend
dida entre aproximadamente 1050°C y aproximadamente 1200°C.

15 4.- Un método de acuerdo con la reivindicación 3, caracter
rizado porque la fusión se realiza durante aproximadamente 2 a 10 hor
ras.

5.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicacion
es 1, 2, 3, y 4, caracterizado porque la fusión es realizada en
20 una atmósfera que contiene al menos tanto oxígeno como el aire.

6.- Un método para aumentar la rectangularidad del lazo de
histéresis de un núcleo ferromagnético de acuerdo con cualquiera de
las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el núcleo es somet
tido a un tratamiento magnético a temperatura ambiente.

25 7.- Un método de preparar un núcleo ferromagnético.

253926

31



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, re-
presentado en los dibujos que se acompañan y con los fines que
se han especificado.

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

5

Madrid,

31 000.000

P.A.

1977
5/55

