

6 MAR 1964



297293

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' GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACIÓN DE NUCLEOS MAGNETICOS ANULARES"

La invención se refiere a un núcleo magnético anular adecuado para ser usado como un así llamado núcleo de memoria y a un método de fabricación de tal núcleo magnético.

5 Como es sabido, los elementos de memoria son generalmente usados en computadores eléctricos en el presente. Su posibilidad para este uso es determinada por las así llamadas características de impulso o características dinámicas de los elementos de memoria relevantes. En esta relación es importante que debería existir una marcada diferencia entre el valor máximo uVI de una señal "uno" no perturbada y el valor máximo dVz de la señal "cero" perturbada (co

10

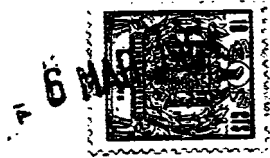


no es sabido, en un elemento de memoria de calidad elevada, el va  
lor  $u_{VI}$  y el valor  $r_{VI}$ , es decir el valor máximo de la señal "uno"  
perturbada, difieren sólo ligeramente). En los núcleos magnéticos  
de acuerdo con la invención es satisfecha la exigencia  $u_{VI}/dVz >$   
5 4.5 a una razón de perturbación de 0,61. Además, con un tiempo de  
elevación determinado de la corriente de control el intervalo de -  
tiempo entre el comienzo del impulso de la corriente de control y  
el instante en que la tensión de salida de la señal uno alcanza su  
valor máximo, debe tener un valor sustancialmente constante dentro  
10 de un rango amplio de temperatura. Por razones prácticas, el tiem-  
po de arranque no es tomado como el comienzo del impulso de corrien-  
to de control, sino como el instante en que la corriente de control  
alcanza una intensidad de 10% de su valor máximo. La expresión - -  
"tiempo de cresta" ( $f_p$ ) de un núcleo magnético debe ser entendida  
15 en este caso como significando el intervalo de tiempo entre el ins-  
tante en que la corriente de control alcanza una intensidad de 10%  
de su valor máximo y el instante en que la tensión de salida de la  
señal uno producida por el impulso de corriente de control relevan-  
te ha alcanzado un máximo. Obviamente, este tiempo de cresta depen-  
20 de del tiempo de elevación ( $\tau_r$ ) del impulso de corriente de con-  
trol. En los experimentos que han conducido a la presente invención  
este tiempo de elevación era siempre 0,1 microsegundo.

En esta relación, otra característica de impulso importante  
es el tiempo de comunicación  $T_g$ . Cuanto más corto es este tiempo de  
25 conmutación, más "rápido" es el elemento de memoria. Consecuentemen-  
te, la tendencia general es obtener los valor más bajos posibles -  
del tiempo de conmutación. En el núcleo magnético de acuerdo con -  
la invención  $T_g$  tiene un valor de como máximo 0,7 microsegundo.

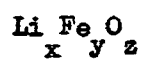
Hasta ahora las variaciones en las características de impulso  
30 de corriente de los elementos de memoria han sido corregidas en la

297293



mayoría de los casos variando la intensidad de la corriente de control. Como alternativa, todos los conjuntos de elementos de memoria han sido colocados en un termostato para evitar variaciones de temperatura perjudiciales. Sin embargo, estos métodos son complicados. Además, ellos son inútiles si, durante el funcionamiento del conjunto, ocurren diferencias de temperatura entre los elementos de memoria individuales debido al hecho de un elemento es conmutado un número mayor de veces en un período determinado de tiempo que el otro u otros. Por lo tanto es de gran importancia que deberían estar disponibles elementos de memoria que no solamente tengan una razón de cuadratura suficientemente grande, sino en que también la tensión de salida de la señal uno y el tiempo de cresta no dependen de ninguna manera o sólo en pequeño grado, de la temperatura, dentro de un rango amplio de temperatura.

Los núcleos magnéticos de acuerdo con la invención consisten de materiales con una composición sustancialmente de acuerdo con la fórmula  $Li_2O \cdot 0.5Fe_2O_3$ . Para indicar que está involucrado un ferrito de espinela, se usa también en esta relación la fórmula  $(Li_{0.5}Fe_{0.5})Fe_2O_4$ . Dentro del alcance de la invención son posibles pequeñas desviaciones de esta fórmula que pueden ser definidas de la siguiente manera: Si: para el material relevante se usa la fórmula:



x, y y z deben cumplir las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} 7,8 &\leq (x + 3y) \leq 8,0 \\ 0,19 &\leq \frac{x}{y} \leq 0,22 \\ y & \quad 3,9 \leq \frac{z}{y} \leq 4,0 \end{aligned}$$

Ya son conocidos materiales con estas composiciones. Hasta ahora no ha sido posible, sin embargo, construir con estos materiales

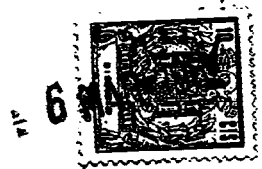
297293



elementos de memoria con una cuadratura suficiente del lazo de histeresis. Sorprendentemente se ha comprobado ahora que esto es posible siempre que las dimensiones de los núcleos magnéticos anulares están limitados a un diámetro externo de como máximo 0,9 mm y un diámetro interno de al menos una mitad del diámetro externo, y que se use una técnica de sinterización muy especial. Así puede obtenerse núcleos de memoria con un valor del cociente  $uVI/dVz > 4.5$  - (con una razón de perturbación de 0,41), un coeficiente de temperatura para  $uVI$  de como máximo 0,7% por  $^{\circ}C$  y un coeficiente de temperatura para  $T_p$  de como máximo 0,03% por  $^{\circ}C$  siendo válidos ambos - coeficientes dentro de un rango de temperatura de  $0^{\circ}C$  hasta  $80^{\circ}C$ , y un tiempo de conmutación de  $T_s$  de como máximo 0,7 microsegundos. En el rango de temperaturas bajo consideración, el coeficiente de temperatura para  $dVz$  es despreciablemente pequeño, mientras que el de  $T_s$  (que además es menos crítico) es aproximadamente igual al de  $T_p$ .

La fabricación de núcleos magnéticos de acuerdo con la invención se efectúa de la siguiente manera. Una mezcla de un compuesto de litio finamente sólido (generalmente carbonato de litio) y óxido de hierro finamente molido (que puede ser reemplazado por un compuesto de hierro que puede ser convertido en óxido de hierro durante el calentamiento a una temperatura elevada) es precalentada, calentándola a una temperatura comprendida entre  $500^{\circ}C$  y  $750^{\circ}C$ . La relación entre las cantidades de litio y hierro en la mezcla de partida es elegida de modo que corresponde sustancialmente a la relación litio-hierro de acuerdo con la fórmula  $Li_2O \cdot 5Fe_2O_3$ . teniéndose tolerancia por el hecho que durante el calentamiento puede evaporarse una pequeña cantidad de litio. Después de ser enfriada, la mezcla inicial precalcínada es comprimida en la forma deseada y el producto resultante es calentado a una temperatura comprendida entre

297293



1275°C y 1330°C en aire o una mezcla de aire y oxígeno, sobre una superficie de soporte hecho de metal refractario o una aleación de metal refractario, dentro de un periodo de tiempo de 90 segundos. La temperatura mencionada es mantenida entre 4 a 12 minutos y subsecuentemente este producto sinterizado es enfriado hasta una temperatura comprendida entre 875°C y 1030°C a una razón de como máximo 30°C por minuto. El producto sinterizado es luego rápidamente enfriado poniéndolo en contacto con aire o una mezcla de aire y oxígeno a temperatura ambiente.

10 A continuación se describirán tres ejemplos que ilustran la invención.

#### EJEMPLO I.-

Una mezcla de 16.7 mol.% de carbonato de litio finamente dividido,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  y 83,3 mol.% de óxido de hierro finamente dividido,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , fué precalcínada a una temperatura de 550°C durante dos horas. Después que el producto precalentado ha sido enfriado, fué comprimido para formar anillos. Estos anillos fueron llevados a una temperatura de 1300°C en aire, sobre una superficie de soporte que consistía de platino o una aleación de platino-sodio en un horno eléctrico, en un período de tiempo de 60 segundos, mantenidos a esta temperatura durante 10 minutos, luego enfriados, dentro y con la ayuda del horno, a 950°C en un período de tiempo de 35 minutos, subsecuentemente del horno y templeados en contacto con aire a temperatura ambiente.

25 El diámetro externo de los cuerpos sinterizados resultantes era 0,820 mm y su diámetro interno 0.500 mm. Las características de impulso se dan en la Tabla que sigue a continuación del Ejemplo III.-

297293



### EJEMPLO II.-

Una mezcla de 16,3% de carbonato de litio finamente dividido,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  y 83,7 mol.% de óxido de hierro finamente dividido,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  enfriado y luego comprimido para formar anillos. Estos anillos - fueron llevados a una temperatura de 1282°C en aire, sobre una superficie de soporte de platino o una aleación de platino-sodio, en un horno eléctrico, en un periodo de tiempo de 45 segundos, mantenidos a dicha temperatura durante 10 minutos, luego enfriados a 980°C, dentro y con la ayuda del horno, en un periodo de tiempo de 28 minutos, subsecuentemente retirados del horno y templados en contacto con aire a temperatura ambiente.

El diámetro externo y el diámetro interno de los cuerpos sinterizados resultantes son iguales a los de los cuerpos sinterizados obtenidos de acuerdo con el Ejemplo I. La característica de impulso se dan en la Tabla que sigue a continuación del Ejemplo III.

### EJEMPLO III.-

Una mezcla de 17,9 mol.% de carbonato de litio finamente dividido,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  y 82,1 mol.% de óxido de hierro finamente dividido,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , fué precalcificada a 750°C durante dos horas. El producto precalcificado fué enfriado y luego comprimido para formar anillos. Estos anillos fueron llevados a una temperatura de 1300°C en aire, sobre una superficie de soporte de platino o una aleación de platino-rodio en un horno eléctrico, en un periodo de tiempo de 45 segundos, mantenidos a dicha temperatura durante 10 minutos. Luego enfriados a 900°C, dentro y con la ayuda del horno, en un periodo de 50 minutos, luego sacados del horno y templados en contacto con aires a temperatura ambiente.

297293



6

Los diámetros externo e interno de los cuerpos sinterizados resultantes son iguales a los de los cuerpos sinterizados fabricados de acuerdo con el Ejemplo I. Las características de impulso se dan en la Tabla que sigue a continuación.

297293



	Ejemplo I	Ejemplo II	Ejemplo III
Corriente de Central (mA)	650	650	650
$T_p$ (microsegundos)	0,289	0,310	0,310
$T_r$ (microsegundos)	0,1	0,1	0,1
$T_s$ (microsegundos)	0,600	0,610	0,610
$VTI$ (mV)	36	33	36
$rVTI$ (mV)	35	31	34
$dVz$ (mV)	5,1	4,8	5,5
coeficiente $VTI/dVz$	6,8	6,1	6,2
Coeficiente de temperatura de $VTI$ (en % por °C)	0,5	0,63	0,53
en el rango de temperatura	de 0°C a 80°C	de 0°C a 80°C	de 0°C a 80°C
Coeficiente de temperatura de $T_p$ (en % por °C)	0,02	0,02	0,02
en el rango de temperatura	de 0°C a 80°C	de 0°C a 80°C	de 0°C a 80°C

Todas estas mediciones fueron realizadas a una temperatura de 40°C

297293



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 8 de Marzo de 1.963, bajo el Número 290.005, 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 la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Mejoras introducidas en la fabricación de núcleos magnéticos anulares con un diámetro externo de como máximo 0,9 mm, un diámetro interno de al menos una mitad del diámetro externo, tiempo de conmutación de como máximo 0,7 microsegundos, un valor del cociente  $uVl/dVz > 4,5$  (con una razón de perturbación de 0,61), un coeficiente de temperatura para  $uVl$  de como máximo 0,7% por °C y un coeficiente de temperatura para  $T_p$  de como máximo 0,03% por °C, siendo válidos ambos coeficientes dentro del rango de temperatura comprendido entre 0°C y 80°C caracterizadas porque dicho núcleo magnético consiste de un material con una composición química de acuerdo con la fórmula  $Li_x Fe_y O_z$ , en que:

$$\begin{aligned}
 7,8 &\leq (x + 3y) \leq 8,0 \\
 0,19 &\leq \frac{x}{y} \leq 0,22 \\
 3,9 &\leq z \leq 4,0
 \end{aligned}$$

2º.- Mejoras de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque una mezcla de partida de óxidos finamente divididos de litio y hierro (pudiendo cada uno de estos óxidos ser total o parcialmente reemplazados por una cantidad equivalente de al menos un

297293



compuesto del metal correspondiente que pueden ser convertido en el óxido correspondiente durante un calentamiento intenso), mezcla de partida en que las cantidades relativas de litio (calculado con respecto a  $\text{Li}_2\text{O}$ ) y hierro (calculado con respecto a  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) son

16 a 18 mol. % de  $\text{Li}_2\text{O}$

y

82 a 84 mol. % de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

es precalcinaada, calentándola a una temperatura comprendida entre  $500^\circ\text{C}$  y  $700^\circ\text{C}$ . el producto precalcinado es enfriado y luego comprimido en la forma deseada, el producto resultante es calentado a una temperatura comprendida entre  $1275^\circ\text{C}$  y  $1330^\circ\text{C}$  en aire o una mezcla de aire-oxígeno sobre una superficie de soporte de un metal refractario o una aleación de metal refractario dentro de un periodo de tiempo de 90 segundos, la temperatura mencionada es mantenida durante 4 a 12 minutos, el producto sinterizado es luego enfriado hasta una temperatura comprendida entre  $875^\circ\text{C}$  y  $1030^\circ\text{C}$  a una razón de como máximo  $30^\circ\text{C}$  por minuto y finalmente es templado en contacto con aire o una mezcla de aire-oxígeno a temperatura ambiente.

3º.- Mejoras introducidas en la fabricación de núcleos magnéticos anulares.

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

6 MAR 1964



La presente Memoria consta de once hojas, escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

6 MAR 1964

P. A.

*[Handwritten signature]*  
Servicio de Elziburg  
Pc. P. A.

MCR/.

*M. Chm*

297293