

P.- 10.736.-

PH 11.255 día.

207543



207543

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 LOS MATERIALES O CUERPOS FERROMAGNETICOS".

Es sabido que ciertos materiales ferromagnéticos de ferrito con cristales del tipo espinela, o cristales mixtos de ferritos, son muy aptos para ser usados para altas frecuencias, debido a sus pérdidas electromagnéticas reducidas. El término "cristales del tipo espinela" debe entenderse en esta relación como refiriéndose a cristales que posee una estructura que corresponde a la del mineral espinela $MgAl_2O_4$. Generalmente las pérdidas electromagnéticas se ex-

207543-3



presan mediante el valor del factor de pérdidas $\text{tg } \delta$, medi-
do sobre una bobina arrollada sobre un núcleo magnético anu-
lar sin entrehierro en el material, sin tomar en cuenta las
pérdidas de corriente continua y las pérdidas capacitivas
5 por corrientes de Foucault del arrollamiento de la bobina.
Como una indicación de la utilidad de estos materiales den-
tro del alcance de la presente invención se supone que el
factor de pérdidas $\text{tg } \delta$, tal como fué definido anteriormen-
te, es inferior que 0,06 con una frecuencia de 2 kc/s.

10 Para aplicaciones especiales de los menciona-
dos materiales, por ejemplo para su aplicación como mate-
rial de núcleo de bobinas de carga, o Pupil, puede ser de-
seable además, que la permeabilidad magnética μ varíe poco
con la intensidad del campo magnético H, en otras palabras
15 que para tales aplicaciones es deseable que los materiales
tengan poco o ninguna "distorsión". El término "poca dis-
torsión" debe entenderse en esta relación con significado
que el valor del cociente $\frac{\mu_{\text{max}}}{\mu_0}$ es inferior que 1,2. Pa-
ra completar debería mencionarse que el cociente B/H de la
20 inductancia magnética la intensidad del campo magnético pa-
ra cada punto de la curva de "magnetización" virgén" tiene
un valor determinado. El valor máximo del cociente mencio-
nado es μ_{max} . Para la permeabilidad inicial μ_0 vale, co-
mo es sabido:

$$\mu_0 = \left(\frac{dB}{dH} \right)_{H=0}$$

De acuerdo con la presente invención, se ha en-
contrado que materiales de ferrito cuyo volúmen de poros es

207543



mayor que 10% y que poseen una permeabilidad inicial superior que 500 en estado compacto, cumplen excelentemente las dos condiciones mencionadas anteriormente. El término "estado compacto" debe entenderse en esta relación como refiriéndose a una densidad de estructura tal que

$\frac{d_{\text{aparente}}}{d_{\text{röntgen}}}$ sea superior que 0,96, en que

$$d_{\text{apaente}} = \frac{\text{peso}}{\text{volúmen exterior}}$$

La presente invención se refiere preferentemente a un material de ferrito que consiste de cristales mixtos de por lo menos 28 mol % de ferrito de níquel y, a lo máximo 72 mol% de ferrito de zinc.

Con respecto a la fabricación de los materiales o los cuerpos hechos en base de tales materiales, debe mencionarse lo siguiente:

Ya es sabido que los ferritos, sea los ferritos simples, como por ejemplo el ferrito de níquel NiFe_2O_4 , o los ferritos mixtos, como por ejemplo de cristales mixtos de ferrito de níquel y ferrito de zinc ZnFe_2O_4 , generalmente son fabricados fusionando una mezcla de óxidos capaces de producir ferritos (por ejemplo, óxido de níquel, óxido de zinc y óxido de hierro) y/o sustancias capaces de producir tales óxidos al ser calentados, por ejemplo, carbonato de níquel, carbonato de zinc y ferri-nitratos. En este caso, con el fin de lograr que la reacción sea lo más completa posible y para evitar un encogimiento indeseable de la

207543



1953

forma final del producto durante la fusión del material, es sabido llevar a cabo la fusión en etapas, es decir fusionando primeramente hasta una temperatura comparativamente baja (por ejemplo entre 700 a 1000° C, en concordancia con la capacidad de reacción del material inicial), moliendo el material fusionado, hasta transformarlo en un polvo, después del enfriamiento del mismo y fusionando nuevamente el material finamente dividido, pero ahora a una temperatura superior. Esta serie de operaciones puede repetirse, si fuera necesario, algunas veces antes de someter el material en su forma final a la etapa de fusión final. La porosidad del material de ferrito, obtenido finalmente, varía en concordancia con la combinación de varios factores, de los cuales los principales son: composición química, valor de la temperatura, de fusión, particularmente durante la etapa de fusión final, y duración de la fusión. Así, por ejemplo, un material de ferrito deberá fusionarse a una temperatura superior y/o durante un tiempo más largo con el fin de obtener un producto final que posee un volumen de poros inferior que un valor determinado, en comparación con otro material de ferrito.

De acuerdo con la presente invención, se ha encontrado ahora que materiales ferromagnéticos o cuerpos ferromagnéticos, del tipo descrito anteriormente, pueden obtenerse aplicando el fusión en etapas de acuerdo con el método descrito anteriormente, por lo menos dos veces a una temperatura superior que 1100° C, preferentemente supe-

207543

- 3 FEB



rior que 1200° C. En este caso, el material inicial debe ser una mezcla de óxidos, que puede ser convertida, mediante el fusonado, en un material de ferrito, cuya permeabilidad inicial μ_0 es superior que 500 en "estado compacto", mencionado anteriormente. Además la temperatura de fusión y la duración de la etapa de fusión deberán elegirse de modo tal que el material no es fusionado hasta una compactación excesiva, en otras palabras, que la fusión debe llevarse a cabo de manera tal que, después de la reacción, el volumen de los poros sea superior que 10%.

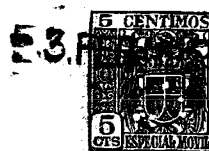
Es aconsejable llevar a cabo una etapa de pre-fusión a una temperatura entre 700 a 1000° C, antes de llevar a cabo las etapas de fusión a las temperaturas superiores que 1100° C de acuerdo con la presente invención. Tal como se ha mencionado anteriormente, tal etapa de pre-fusión es conocida ya en relación con la fabricación de materiales ferromagnéticos de ferrito.

Para la fabricación de los materiales de ferrito mencionados anteriormente, el material inicial está constituido por una mezcla, por ejemplo, de compuestos de níquel, compuestos de zinc y compuestos de hierro con una proporción tal entre las cantidades de níquel, zinc y hierro que, a lo máximo, 24 % atómicos de la cantidad total de los tres metales disponibles consiste de zinc.

EJEMPLO.

44,68 g. de hierro carbonílico son disueltos en ácido clorhídrico diluido y son oxidados para formar una

207543



solución de una sal férrica por medio de ácido nítrico. A esta solución se agrega una solución de 22,82 g. de óxido de zinc en ácido clorhídrico diluido y luego 89,16 g. de una solución de sulfato de níquel, que contiene 7,9 % Ni. Agregando carbonato de sodio a la solución obtenida, hasta que cesa la formación de anhídrido carbónico gaseoso, se forma un precipitado, que es lavado con agua mientras el líquido de lavado contenga iones de sulfato y iones de carbonato. Luego el depósito es secado mediante un calentamiento a 100°C; triturando en un mortero hasta que se transforma en un polvo fino y es tamizado por medio de un tamiz con mallas de 25 μ . El polvo logrado es pre-fusionado a 700°C durante 4 horas, después de lo cual la masa es enfriada y molida juntamente con alcohol en un molino de bolas durante 4 horas. El polvo obtenido es comprimido con una presión de 1,5 ton por cm² para formar anillos o placas, que son fusionados en oxígeno a 1250° C durante 2,5 horas, después de lo cual los mismos son enfriados lentamente hasta la temperatura ambiente. Los anillos o placas obtenidas poseen una permeabilidad inicial μ de 1500 y una densidad aparente d de 4,88. En vista de que la densidad Röntgen es 5,2, se obtiene para este material.

$$\frac{d_{\text{aparente}}}{d_{\text{Röntgen}}} = \frac{4,88}{5,2} = 0,94$$

25 En el "estado compacto", es decir cuando $\frac{d_{\text{aparente}}}{d_{\text{Röntgen}}}$ es su-

207543

3 FEB



perior que 0,96, el valor de la permeabilidad inicial μ_0 será superior que 1500.

El material de níquel-zinc ferrito, obtenido de esta manera, que consiste de cristales mixtos de 30 mol % de ferrito de níquel y 70 mol% de ferrito de zinc, es triturado en un mortero y luego molido, hasta que queda transformado en un polvo fino, juntamente con alcohol en un molino de agato durante 4 horas hasta que el tamaño de los granos sea de 2 μ . Después del secado, es moldeado un anillo de este material bajo una presión de 1,5 ton por cm^2 , este anillo es fusionado otra vez a 1250° C en oxígeno durante 2 horas. El material obtenido posee una permeabilidad inicial μ_0 de 510 y una permeabilidad máxima μ_{max} de 570, mientras que la densidad aparente de = 3,8¹. Consecuentemente $\frac{\mu_{\text{max}}}{\mu_0}$ del mencionado material es 1,12 y el volúmen de poros.

$$\frac{5,2 - 3,8}{5,2} \times 100 = 27\%$$

en vista de que la densidad Röntgen es 5,2, tal como se ha indicado anteriormente. El factor de pérdidas $\text{tg} \delta$ del anillo es 0,014 a 2 kc/s.

Debería notarse que la fusión puede llevarse a cabo, como alternativa, en aire en lugar de oxígeno.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda, el 18 de Julio de 1.951, bajo el Número 162.734, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

3.FEB. 19



207543

---- 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, son los siguientes:

5 1º. Mejoras introducidas en los materiales ferromagnéticos, o en los cuerpos ferromagnéticos que poseen un valor de $\operatorname{tg} \delta$ inferior que 0,06 a 2 kc/s y que consiste de cristales de ferrito del tipo espinela, caracterizadas por el hecho de que el valor del cociente μ_{\max} / μ_0 es inferior que 1,2, que el volúmen de poros es superior que 10%
10 y que la permeabilidad inicial μ_0 de los cristales en estado compacto es superior que 500.

 2º. Mejoras, de acuerdo con la reivindicación 1, con la particularidad de consistir de cristales mixtos de
15 por lo menos 28 mol% de ferrito de níquel y, a lo máximo, 72 mol% de ferrito de zinc.

 3º. Mejoras introducidas en los materiales o cuerpos ferromagnéticos.



- 3

207543

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

Esta Memoria consta de ocho hojas y la presente, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

3 FEB. 1953

P. A.

Alberto de Elzaburo
Por Poder.

M/L/L.