

178965

P.- 5897.-

PH. 8576 (Div)

16 JUL. 1947

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



16

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

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

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE NUCLEOS MAGNETICOS".

-----

El invento se refiere a un procedimiento para la fabricación de núcleos magnéticos con una ferrita cúbica como material magnético, y tiene por objeto la producción de una ferrita magnética con un alto valor de la permeabilidad inicial.

5            Como material magnético para un núcleo magnético se emplea según el invento una ferrita cúbica cuyo punto de Curie está comprendido entre 40 y 250° C. Si, además de un punto de Curie adecuado se cuida de una homogeneidad suficiente de la ferrita, se pueden obtener según el invento núcleos  
10            magnéticos de una permeabilidad anular de 600 y más alta.



Para la explicación del invento mencionaremos que en los ensayos que se practicaron para llevarlo a cabo, resultó que la permeabilidad inicial de una ferrita llega a su valor máximo muy cerca por debajo del punto de Curie, y que el curso de la permeabilidad inicial con la temperatura es tal que a un descenso de temperatura desde el punto de Curie la permeabilidad primero aumenta rápidamente, y luego, al seguir bajando la temperatura por lo común disminuye gradualmente de valor.

10 Empleado según el invento una ferrita con un punto de Curie adecuado, puede conseguirse que el campo de temperatura en el cual la permeabilidad inicial tiene valores relativamente favorables, coincide aproximadamente con el campo de la temperatura a la cual debe emplearse en la práctica el núcleo magnético. Esta acomodación del punto de Curie de la ferrita a la temperatura de funcionamiento del núcleo magnético crea la posibilidad de valores de permeabilidad más favorables posibles. Como la temperatura de funcionamiento por lo común está a la temperatura ambiente o en sus proximidades, según el invento se emplea una ferrita de tal composición que su punto de Curie esté entre 40° y 250° C. Por punto de Curie debe entenderse aquí la temperatura a la cual la permeabilidad inicial ha descendido a una pequeña fracción de aproximadamente 10% del valor máximo, o en otros términos, la temperatura a la cual un material magnético pasa a un estado que para fines prácticos debe considerarse como no magnético. Obsérvese que el punto de Curie definido de este modo, en algunos casos,



178965

de los cuales se dará a continuación un ejemplo, puede des-  
viarse de la temperatura a que desaparece la saturación mag-  
nética.

Dígase para la ulterior explicación del invento,  
5 que al llevar éste a la práctica se comprobó que para obtener  
un alto valor de la permeabilidad inicial es deseable, además  
de cuidar del punto de Curie adecuado, cuidar de que la ferrita  
definitivamente obtenida se aproxime todo lo posible al es-  
tado de una sola fase homogénea, esto es, que debe cuidarse de  
10 que la mezcla de que se parte para la producción de la ferrita,  
reaccione bien y además debe evitarse todo lo posible que  
la ferrita una vez formada y reaccionada elimine por enfria-  
miento una segunda fase. Esto último puede ocurrir cuando la  
ferrita al enfriarse elimina uno de sus óxidos componentes,  
15 que a elevada temperatura se mantiene en solución sólida so-  
bresaturada, ~~X~~ por decirlo así, o cuando la ferrita al enfriar-  
se se descompone en sus óxidos componentes.

Para conseguir una alta permeabilidad inicial es  
además de gran importancia el empleo de primeras materias pu-  
ras.  
20

Acerca de la fabricación de un núcleo magnético  
según el invento, puede decirse lo siguiente, además de lo  
arriba expuesto.

Una ferrita cúbica de punto de Curie entre 40° y  
25  
250° C se obtiene preferentemente combinando una o más ferrita-  
tas cúbicas de bajo punto de Curie, inferior a 40° C, en ade-

- 4 - 1 6 JU 5



78965

5 cuadas proporciones de mezcla con una o más ferritas cúbicas de un punto de Curie superior, de manera que se produzca un cristal mixto de diferentes ferritas. Se ha descubierto que el punto de Curie de un cristal mixto de esta clase está entre los puntos de Curie de las ferritas simples de las cuales se puede imaginar compuesto. También es posible realizar por regulación del contenido de óxido de hierro de una ferrita, una influencia sobre su punto de Curie.

10 Según el invento pueden obtenerse resultados muy satisfactorios cuando se combina ferrita de cinc, que tiene un bajo punto de Curie, con una o más ferritas cúbicas de alto punto de Curie, de manera que se produce una ferrita de cinc mixta.

15 Además de obtener fácilmente las ferritas de cinc mixtas con un valor del punto de Curie entre 40 y 250° C, ofrecen la ulterior ventaja de una gran estabilidad química, con lo cual al enfriarse no eliminan fácilmente una segunda fase perturbadora, con lo cual se facilita la obtención de una homogeneidad favorable para la permeabilidad. Es en general recomendable utilizar una composición de ferrita de la máxima estabilidad posible, para que sea la mínima posible la tendencia a la formación de una segunda fase.

20

Una ferrita según el invento puede prepararse prensando y luego concrecionando una mezcla íntima de los óxidos que constituyen la ferrita o una mezcla similar de combinaciones que al calentarse pasan a óxidos. Con preferencia se emplea una mezcla de composición estequiométrica, esto es, el contenido de óxido de hierro en la mezcla alcan-

25



za 50 por ciento molecular. Si se desea esto en atención al punto de Curie, también se puede utilizar un contenido que difiera de este tanto por ciento. La mezcla concrecionada puede triturarse y la ferrita en polvo producida se puede elaborar para formar un núcleo magnético. En su caso, también la mezcla de partida puede prensarse y luego concrecionarse en la deseada forma de núcleo.

Si en el enfriamiento que sigue a la concreción existe el peligro de la separación de una segunda fase, este peligro puede evitarse por enfriamiento rápido, aunque un enfriamiento rápido, más rápido, por ejemplo, de 10° C por minuto, en general debe evitarse, porque a consecuencia del mismo podrían producirse las llamadas tensiones de temple.

Estas tensiones de temple hacen el material quebradizo (compárese el carácter quebradizo del vidrio enfriado rápidamente) y además pueden influir desfavorablemente en la permeabilidad. La velocidad de enfriamiento más favorable puede fácilmente averiguarse para cada caso aislado por la experimentación.

Obsérvese que en los casos en que la ferrita reacciona incompletamente, de manera que la fase de ferrita obtenida no tiene composición uniforme, el punto de Curie, como se define en esta patente, difiere por lo general de la temperatura a que desaparece la saturación magnética.

Aunque las permeabilidades iniciales que se pueden obtener según el invento, difieren entre sí como es natural, entre otras cosas porque una ferrita al enfriarse elimina menos fácilmente una segunda fase que la otra, y por tanto se

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



178965

5 puede poner en un estado que se acerca más al de una fase de ferrita única homogénea, se ha descubierto que por la aplicación del invento, en muchos casos se pueden obtener para la permeabilidad valores que son mucho más altos que el mencionado valor de 600 y a menudo mucho más altos de 1000. Estos materiales son especialmente adecuados para su empleo en transformadores, bobinas de reacción y similares.

10 Pueden obtenerse valores muy altos de la permeabilidad inicial en una forma de realización del invento en la cual se emplea una ferrita que contiene níquel. Se ha descubierto que con una ferrita mixta de cinc y níquel pueden obtenerse valores de la permeabilidad inicial de 3000 y más altos. Por el término ferrita de cinc y níquel debe entenderse una ferrita que en lo esencial se compone de óxido de níquel, 15 óxido de cinc y óxido férrico.

20 Para la mencionada obtención de un producto reaccionado lo más completamente posible, es recomendable partir de una mezcla inicial formadora de ferrita de gran finura y reactividad. Para obtener una gran finura y reactividad, el material de partida puede triturarse durante largo tiempo y con gran intensidad. Esto se continúa preferentemente hasta que se obtiene un tamaño medio de partículas menor de 1 micra.

25 Puede obtenerse un producto muy favorable si se parte de una mezcla de hidratos de óxido que se obtienen precipitando una solución de los metales que componen la ferrita por medio de una base, secando el precipitado obtenido, que ya puede poseer parcialmente una estructura de ferrita y luego ca-



178965

lentando, para mejorar la facilidad del prensado, a 500-700° C.

Según una forma de realización especial del invento, en la preparación de una ferrita se emplea una concreción repetida, esto es, que la mezcla concrecionada una vez se tritura finamente y se vuelve a concrecionar. Esta elaboración puede repetirse algunas veces. Entonces, las primeras concreciones se realizan a temperatura más baja, a la cual la mezcla no reacciona completamente. El producto obtenido puede luego triturarse fácilmente de nuevo a mayor finura. En este caso se omite la compresión de las mezclas a concrecionar a baja temperatura, para facilitar la trituración. Este modo de elaboración tiene la ventaja de que la mezcla de partida reacciona bien y homogéneamente, lo cual favorece el valor de la permeabilidad inicial.

En la patente francesa 837.083, que no se había aún publicado en la fecha de prioridad de la presente solicitud, se describen ferritas en las cuales, en su caso con un tratamiento especial de oxígeno, se cuida de un alto contenido de oxígeno de la ferrita, con lo cual son pequeñas todas las pérdidas eléctricas (por histéresis, por remolino y otras).

También en las ferritas del presente invento puede procurarse un alto contenido de oxígeno.

A este propósito hay que observar que empleando un tratamiento con oxígeno para aumentar el contenido de oxígeno de una ferrita puede aparecer una pequeña modificación en la situación del punto de Curie. Así se ha observado, por ejemplo, que una ferrita de níquel y cinc, que después de su



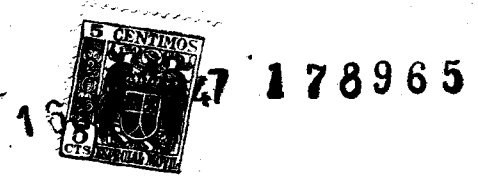
178965

5  
formación, por calentamiento de una mezcla de sus óxidos componentes, se enfrió en oxígeno gradualmente, por ejemplo a razón de 5 a 10° C por minuto, tiene un punto de Curie más alto que una ferrita de cinc y níquel que se ha enfriado escalonadamente en oxígeno para aumentar su contenido de este gas, esto es, que se ha mantenido un tiempo determinado a la misma temperatura, antes de seguir enfriándola.

10  
Para completar lo expuesto se observará además que el término "núcleo" en la presente patente no sólo abarca un núcleo dispuesto en el interior de una bobina, sino en general, en atención a sus propiedades magnéticas, las partes utilizadas de construcciones electromagnéticas, por ejemplo, incluso partes para la protección magnética.

Ejemplo de ejecución.-

15  
I. Una mezcla de 20% mol. de óxido de cobre puro, 30% mol de óxido de cinc puro y 50% mol. de óxido férrico puro (de color violeta) a la que se añade 1% de peso de peróxido de manganeso, se tritura durante media hora en un molino de bolas de hierro. De la mezcla se prensa, a una presión de 4  
20 ton. por cm<sup>2</sup> un anillo de un diámetro de 3 cm. y una sección de 4 x 4 mm., que luego durante una hora se calienta a 1.100° C en una corriente de oxígeno, después de lo cual, a una velocidad de 5 a 10° C por minuto se enfría en una corriente de oxígeno hasta la temperatura ambiente. El producto obtenido tenía una  
25 permeabilidad inicial de 118, medida a la temperatura ambiente con una frecuencia de 2 kc. Si en lugar de calentar a 1.100° C se calienta a temperatura más elevada, se obtienen valores más



altos de la permeabilidad inicial. Los valores en  $\mu$  obtenidos para la permeabilidad inicial se consignan en el siguiente cuadro en función de la temperatura de concreción en la columna 2.

5 Si la mezcla de óxidos triturada durante media hora se calienta luego en oxígeno durante dos horas a 900° C, se enfría luego y después se tritura durante dos horas en un molino centrífugo de bolas de hierro, y sólo después se prensa en un anillo que se concreciona a 1.100° C o a temperaturas  
10 más altas, se obtienen para la permeabilidad inicial los valores indicados en la tercera columna del cuadro. Si la mezcla de óxidos, en vez de una vez, se concreciona dos o tres veces a 900° C, con trituraciones intermedias, se obtienen para la permeabilidad inicial, los valores indicados en las columnas 4  
15 y 5.

Temperatura de concreción	$\mu$	$\mu$ a una sola concreción a 900° C	$\mu$ en concreción doble	$\mu$ en concreción triple
1.100° C	118	148	154	155
20 1.150° C	175	260	310	340
1.200° C	285	390	450	1.000
1.250° C	295	1.230	1.290	1.580

La figura 1 muestra con respecto a la ferrita concrecionada por tres veces y finalmente concrecionada a 1.250° C, que a la temperatura ambiente tenía una permeabilidad inicial  
25 de 1.580, la dependencia entre la permeabilidad inicial y la temperatura a que se mide. En dicha curva puede verse que el



178965

punto de Curie de una ferrita de cinc y cobre de la composición descrita es de unos 800° C y además la permeabilidad es máxima a unos 35° C, obteniéndose un valor de 1.670.

5 II. Una mezcla de 25 1/2% mol. de óxido de magnesio puro, 25 1/2% mol. de óxido de cinc puro y 49% mol. de óxido de hierro puro (de color violeta) se tritura durante un día en un molino de bolas de hierro, se prensa en la forma descrita en el ejemplo I para formar un anillo, se calienta durante una hora a 1.400° C en oxígeno y luego se enfría  
10 lentamente en oxígeno. La permeabilidad del producto obtenido fué de 670, medida a la temperatura ambiente con una frecuencia de 2 kc.

La figura 2 muestra la dependencia de la permeabilidad inicial de la temperatura a que se mide. El punto  
15 de Curie de la ferrita alcanzó aproximadamente a 100° C.

20 III. Una mezcla de 15% mol. de óxido de níquel puro, 35% mol. de óxido de cinc puro y 50% mol. de óxido de hierro puro, que se obtuvo calentando oxalato de hierro, se concretó durante dos horas a 950° C en oxígeno. Después de enfriar se tritura durante dos horas en un molino centrífugo de hierro, y luego se vuelve a concretar a 950° C y se tritura finamente. Del polvo obtenido de este modo se prensa, en la forma descrita en el ejemplo I., un anillo que durante dos horas se concretó a 1.300° C en oxígeno después de lo cual  
25 se enfría lentamente en oxígeno. El producto obtenido tenía una permeabilidad inicial de 3.000, medida a la temperatura ambiente con una frecuencia de 2 kc. La figura 3 muestra la



dependencia de la permeabilidad inicial y la temperatura. El punto de Curie de esta ferrita de cinc y níquel alcanza aproximadamente a 80° C. Si la ferrita de cinc y níquel obtenida del modo descrito se calienta durante tres días a 950° C en oxígeno, se obtiene una permeabilidad inicial de 3.300. El punto de Curie es en este caso aproximadamente de 60° C.

Esta petición se formula, de acuerdo con el artículo 57, como divisional de la Número 166.602.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda, el 15 de Mayo de 1943, bajo el Número 111.549, se acoge a los beneficios del artículo 51 del Estatuto vigente 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, son los siguientes:

1º. Un procedimiento para preparar un núcleo magnético compuesto de una ferrita cúbica, caracterizado por que una ferrita estable de tal composición que su punto de Curie está entre 40° y 250° C, se calienta a una temperatura tan elevada, que se forma una fase de ferrita única homogénea, después de lo cual con preferencia se enfría lentamente, una

MALA REPRODUCCION- 12 -  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



178965

1947

178965

y otra cosa de manera que la permeabilidad inicial del núcleo alcanza a más de 500.

2º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º., caracterizado por que la ferrita se compone de una ferrita de cinc mixta.

3º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º., caracterizado por que la ferrita se hace de ferrita de cinc y níquel.

4º. Un procedimiento para preparar un núcleo magnético por concreción de una mezcla formadora de ferrita según se reivindica en los puntos 1º., 2º. o 3º., caracterizado por que la mezcla se concreciona varias veces y por que la primera concreción o concreciones se realiza a una temperatura más baja que la de la última concreción.

5º. Un procedimiento para la fabricación de núcleos magnéticos.

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

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

Madrid a 16 JUL 1947

P. A.  
Alberto de Eizaburu  
Por 1947  
*[Handwritten signature]*

M/L/L.

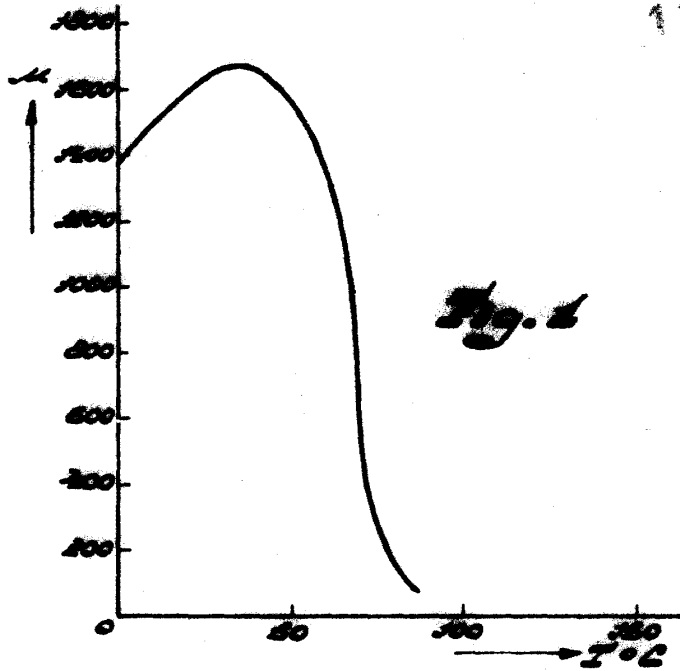


Fig. 1

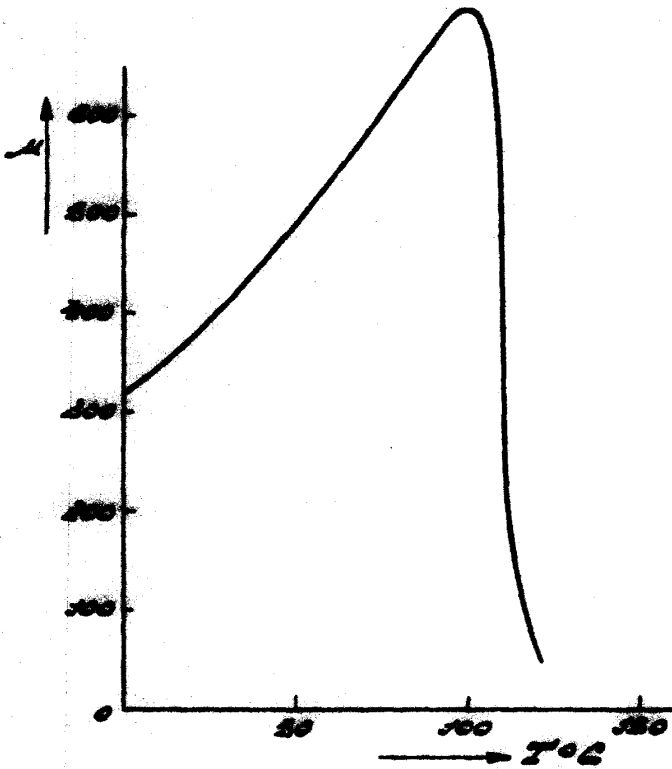


Fig. 2

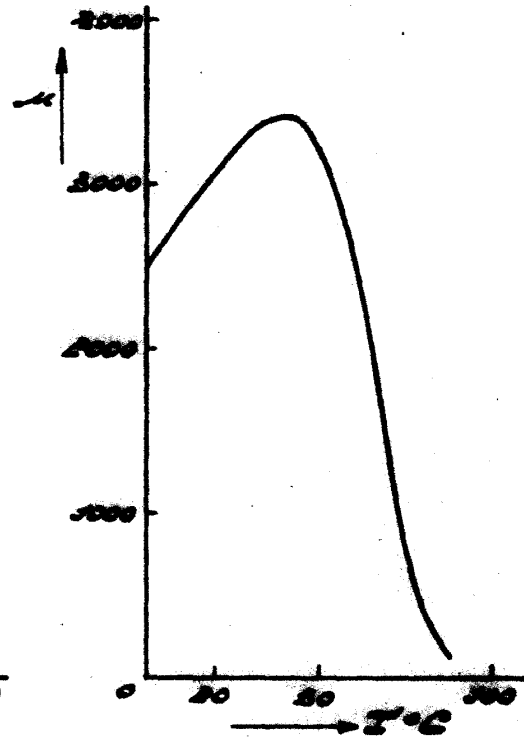


Fig. 3

P. A.

Alberto de Eneburg  
Per Philips

*Alberto de Eneburg*