



255147

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de registro en España de una PATENTE DE INTRODUCCION, a favor de NOVI ESPAÑOLA S.A. entidad española con domicilio en Deva (Guipuzcoa), y por  
5 PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COMPOSICIONES DE FERRITA MEZCLADAS CON INCLUSION DE FERRITA DE LITIO.

- o - o - o -

Esta invención se refiere a materiales que tienen propiedades magnéticas mejoradas. Estos materiales pueden tener usualmente alto valores de permeabilidad magnetica, ( $\mu$ ),  
10 o pueden tener bajas pérdidas de valores deseables (alto factor Q) a frecuencias de radio o un producto altamente utilizable de estos dos valores.

Los materiales de la presente invención se ha podido ver que tienen inesperadamente altos valores Q y producto  
15  $\mu Q$  a altas frecuencias (3 - 30 megociclos). Exhiben inesperados altos valores de resistencia D.C. que pueden controlarse con variar la composicion. Además, muestran deseable reducción en "drift" o desviación comparado a la mayoría de ferritas conocidas hasta ahora, ("drift" como se emplea arriba, es  
20 el término aplicado a la disminución en  $\mu$  con tiempo durante el periodo de medición de las propiedades de una muestra). Tienen tambien inesperadamente más altas temperaturas Curie.

Más especialmente, la invención se refiere a materiales mejorados de la clase conocida como ferritas. Las ferritas son materiales cristalinos cúbicos que contienen  
25



30  $Fe_2 O_3$  y por lo menos un otro óxido, usualmente de un metal bivalente.

La presente invención se refiere especialmente a la incorporación del óxido de litio, un óxido de un metal monovalente, en ciertos sistemas de ferritas descubiertos anterior-  
35 mente.

Siempre que se mencionen valores "Q" en toda esta especificación se entiende que es un valor numérico encontrado dividiendo la reactancia de la radio frecuencia por la resistencia de un circuito en el cual los materiales de la presente  
40 invención se introducen como cuerpos de arrollamientos de núcleo de inducción (núcleos magnéticos).

Se entiende por "mezclas de cristales de ferrita" un material de ferrita que comprende dos ó más ferritas simples que se unen en una solución sólida para formar un material  
45 cristalino homogéneo simple.

Un objeto de la presente invención es el procurar composiciones nuevas de ferrita mezclada que tienen propiedades magnéticas mejoradas.

Otro objeto de la invención es procurar materiales nuevos de ferrita que tienen valores controlables y altamente utilizables de permeabilidad magnética.  
50

Otro objeto de la invención es el procurar nuevos materiales de ferrita que tienen factores altos de Q inusuales, especialmente a relativamente altas frecuencias.

55 Otro objeto de la invención es el procurar o proporcionar nuevos materiales de ferrita que tienen altos valores inusuales de productos  $MQ$  a relativamente altas frecuencias.

Otro objeto de la invención es el proporcionar nuevos materiales de ferrita que tienen los deseables valores de resistencia,  
60

Otro objeto de la invención es el proporcionar o pro-



curar nuevos materiales de ferrita que tienen características grandemente mejoradas de permeabilidad desviada.

Aún otro objeto de la presente invención es el de proporcionar materiales mejorados de ferrita que tienen inusuales altas temperaturas-Curie.

Estos y otros objetos u objetivos se hacen más fácilmente inteligibles y la invención mejor comprendida con referencia a la siguiente especificación, incluso los dibujos a que se refiere

La Fig. -1- es una representación gráfica que ilustra los valores del producto  $\mu Q$  para varias composiciones en un sistema MnO:ZnO: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> con LiOH añadido antes de la cristalización a 1.000°C en oxígeno, valores que se miden a 5 megaciclos.

La Fig. -2- es un esquema o trazado del mismo sistema y de las mismas composiciones que se muestran en la Fig. -1- con resistividad y  $\mu$  dadas cada composición.

La Fig. -3- es un esquema o un trazado del mismo sistema mostrado en la Fig. -1- pero con cristalización llevada a cabo a 1.200°C y la Fig. -4- es un esquema o trazado de las mismas composiciones mostradas en la Fig. -3- con valores de resistividad y  $\mu$  dadas para cada composición.

En resumen, el método general de preparación de los materiales de la presente invención incluye la molienda de cada uno de los ingredientes del óxido, a un fino estado de subdivisión, mezclando íntimamente los óxidos convertidos en polvo, de preferencia formando un cuerpo comprimido de la mixtura, calentando el cuerpo en una atmósfera oxidante dentro de una escala de temperaturas de unos 900°C a unos 1.500°C, desde 1 minuto a 6 horas, y dejando enfriar luego. Aunque es preferible un enfriamiento rápido para la obtención de productos con la más alta permeabilidad, puede necesitarse de un enfriamiento lento en algunos casos para evitar fracturas debidas a la presencia de tensiones. El tiempo de calentamiento dependerá del tamaño del cuerpo y de la tempera-

255147

20



95 tura, los cuerpos más pequeños y las temperaturas más altas requiriendo periodos más cortos de calentamiento. Las condiciones óptimas varían de una composición a otra, pero pueden obtenerse buenos resultados con casi cualesquiera composición si el tiempo de calentamiento de alrededor de 1 a 3 horas es empleado con temperaturas de 1000°C a 1200°C.

100 El producto de la reacción que se forma en todos los casos es un compuesto, homogéneo, cuerpo cristalino de estructura cúbica que no tiene la misma proporción estequiométrica de oxígeno a metales que está presente en la mezcla antes de calentamiento pero las proporciones exactas de los elementos, especialmente oxígeno, presente en los productos no fácilmente determinable.

110 La atmósfera oxidante en la cual se opera el calentamiento de la mezcla reacción puede ser suministrada por el paso de una corriente de oxígeno a través de la cámara de reacción. Aunque menos deseable puede emplearse el aire en lugar del oxígeno. También es posible formar productos que tienen una permeabilidad magnética mejorada y bajas pérdidas por calentamiento de los óxidos en una atmósfera neutra, tal como una que comprende helio o nitrógeno, pero la mejora no es tan grande como cuando se emplea una atmósfera oxidante. En general, puede decirse que es necesario una atmósfera no reductora.

120 En lugar de partir con los propios óxidos, es posible partir con una mezcla de composiciones metálicas que están en otra forma que la de óxidos en la cual están presentes en el producto de la reacción, siempre que estos materiales de partida se cambien al óxido deseado al calentarse a las temperaturas, tiempos y condiciones atmosféricas estipulados. Por ejemplo, en lugar de partir con una mezcla que contiene  $Fe_2O_3$  el hierro puede estar en forma de óxido férrico o ferroso o el óxido magnético, siempre que el calentamiento se haga en atmósfera oxidante,

125



y como el hidróxido carbonato, etc. si cualquiera, bien una atmósfera oxidante o neutra esta presente. Los otros ingredientes metálicos pueden tambien estar presentes como hidróxidos, carbonatos, acetatos, etc. si escoge la propia atmósfera de reacción.

A causa de la fragilidad de los productos de reacción, 130 los cuerpos comprimidos de los reactantes pueden formarse a altas presiones de, por ejemplo, 20.000 libras por pulgada cuadrada (1.406,1 Kg/cm<sup>2</sup>).

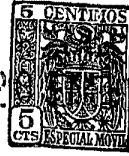
Los cuerpos comprimidos pueden tambien formarse por extrusión a presiones muchos mas bajas. Aunque, en los moldes de 135 compresión se prefieren muy altas presiones, se ha visto que es posible cambiar la presión del moldeo en amplios límites. Las presiones de 2.000 libras por pulgada cuadrada (140,61 kg por cm<sup>2</sup>) se ha visto que producen los mismos resultados mejorados como las presiones diez veces más altas. Se pueden emplear tambien sopor- 140 tes provisionales. En general, se ha establecido que las presiones de formado deben de ser suficientes para formar un cuerpo muy coherente y la presión realmente escogida puede ser una cualquiera que produzca este resultado.

La mixtura de reacción puede comprimirse en cualquier forma 145 deseada como cilíndrica o toroidal. El alabeo se puede atenuar mezclando un pequeño porcentaje de un lubricante como el ácido esteárico o una cera microcristalina con los ingredientes antes de comprimirlos. El lubricante de preferencia debe ser uno que se colatilice completamente o sea quemado durante el momento de 150 calentamiento.

Los cuerpos formados se someten a un tratamiento térmico como se ha descrito ya y luego se enfrían. Se obtienen usualmente las propiedades óptimas por un rápido temple (enfriamiento brusco) en aire o agua pero puede ser necesario en muchos casos enfriar 155 lentamente para evitar la aparición de tensiones que dan lugar a fracturas.

Un aspecto importante de la presente Patente de Introduc-

255147



160 oión es la producción de materiales nuevos de ferrita que com-  
prenden varias proporciones de litio ferrita, zinc ferrita y mag-  
genero ferrita. La Tabla I muestra un número de ejemplos de com-  
posiciones preparadas, según se ha descrito arriba, por mezcla de  
litio en forma de hidróxido junto con óxido de zinc, bioxido de  
manganeso y óxido ferrico. Estas composiciones, en forma de cuer-  
pos comprimidos, se cristalizan a 1000°C en oxígeno.

165 Luego se hacen mediciones de su permeabilidad magnética  
( $\mu$ ), pérdida factor (Q) a cinco megaciclos, y D.C. (corriente con-  
tinua) la resistividad en ohmios/cm/. El producto Q se indica  
también en cada caso. Se han incluido algunos ejemplos en los cua-  
les el litio no está presente, como medio de ilustrar la mejora  
170 que se produce con la adición de litio. Se han incluido, también,  
ejemplos en los cuales cualesquiera de ZnO ó MnO<sub>2</sub> o ambos han si-  
do omitidos para mostrar cómo el producto  $\mu$ Q cae cuando los tres  
óxidos (otros que Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) no han sido utilizados.

175 Las composiciones reseñadas en la Tabla I se han esque-  
matizado en la Fig. -1-. Para cada composición esquematizada en  
esta representación, también se ha indicado el producto  $\mu$ Q.

Hay que notar que los datos dados en la Tabla I se han  
expresado en dos diferentes caminos. Las columnas 2,3,4 y 5, dan  
los ingredientes de cada muestra en términos de cantidad relativa  
180 de mols de las composiciones que mezclan unas con otras. Pero,  
en orden a simplificar la presentación gráfica de un sistema cua-  
ternario en un esquema triangular, los valores dados en las colum-  
nas 2,3,4, y 5, se han convertido a valores que se expresan en  
mols relativos de cada correspondiente ferrita. Estos últimos va-  
185 lores se han reseñado en las columnas 6,7 y 8 y se presume que  
son las proporciones aproximadas de cada ferrita presente en el  
producto final.

Los datos completos, de los cuales se han extraído los  
ejemplos reseñados en la Tabla I, muestran que se obtiene mejoras



190 utiles en producto  $\mathcal{M}$  Q cuando las composiciones se hacen comprendiendo alrededor de 0,01 á alrededor de 32,5 mols por ciento  $\text{Li}_2\text{O}$ , alrededor de 2,5 alrededor de 30 mols por ciento de  $\text{ZnO}$  y aproximadamente 10 a unos 42,5 mols por ciento de  $\text{MnO}_2$ .

195 Aunque todos los ejemplos tabulados se dirigen a composiciones que contienen 50 mols por ciento de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , por la menor comprensión de la comparación los experimentos han mostrado que el contenido de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  puede variar entre aproximadamente 30 y alrededor de 70 mols por ciento.

200 En una inspección de los valores del  $\mathcal{M}$  Q producto esquematizado en la Fig. 1, se notará un área en la cual los valores son excepcionalmente altos. Este área puede ser definida por la escala de composiciones en las cuales están presentes  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 50 mols por ciento,  $\text{Li}_2\text{O}$  - 2,5 a 12,5 mols por  
205 ciento,  $\text{MnO}_2$  - 15 a 35 mols por ciento y al menos un óxido de la clase que consiste de  $\text{ZnO}$  y  $\text{CdO}$  - 10 a 25 mols por ciento. Esto es lo que hay que tomar como escala preferida de composiciones. El tiempo de calentamiento preferido a esta temperatura es de 3 horas, aunque puede ser de 1 minuto a 6 horas.  
210 Estos valores han sido encontrados a relativamente altas frecuencias de 3 - 30 megaciclos.

Dentro de la escala preferida se ha encontrado una óptima composición que comprende  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 50 mols por ciento,  $\text{MnO}_2$  - 25 mols por ciento,  $\text{ZnO}$  (o  $\text{CdO}$ , ambos juntos) - 17,5  
215 mols por ciento y  $\text{Li}_2\text{O}$  - 7,5 mols por ciento.

En la Fig. -1- esta composición corresponde a un producto que tiene las proporciones  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 50 mols por ciento,  $\text{ZnO}$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 35 mols por ciento y  $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  - 15 mols por ciento,

220 La mejor escala de composiciones para producir artículos o productos que tengan las mas altas resistividades



y valores utilizables de  $\mu$  es  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - 50 mols por ciento,  $\text{MnO}_2$  - 15 a 35 mols por ciento,  $\text{ZnO}$  (y  $\text{CdO}$ , o ambos juntos) 7,5 a 32,5 mols por ciento y  $\text{Li}_2\text{O}$  - 2,5 a 12,5 mols por  
225 ciento. En la Fig. 1, corresponde a una composición de pro-  
ducto de  $\text{MnO}_2$  - 30 a 70 mols por ciento,  $\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  15 a 65  
mols por ciento y  $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  - 5 a 25 mols por ciento. La  
cristalización se efectúa a  $950^\circ$  -  $1250^\circ\text{C}$ . y el tiempo pre-  
ferido es de aproximadamente 1-1/2 horas aunque este pueda  
230 oscilar entre 1 minuto a 6 horas.

La Fig. 2 es un esquema o trazado de las mismas com-  
posiciones mostradas en la Fig. 1, pero en este caso, los  
valores resistividad y permeabilidad se dan para cada com-  
posición. Los valores en esta figura muestran que la resis-  
235 tividad en corriente continua de los materiales puede con-  
trolarse variando el contenido  $\text{Li}_2\text{O}$  de la mezcla de reac-  
ción. Los materiales que tienen alta resistividad en corrien-  
te continua se utilizan en varios tipos de aparatos. Por  
ejemplo, en algunas aplicaciones, se arrollan dos o más es-  
240 piras en la misma ferrita, con una espira que tenga un más  
alto voltaje C.C. que la otra. En semejante caso, para po-  
der arrollar directamente la espira sobre la ferrita sin  
la adición de un aislante entre la ferrita y la espira, la  
ferrita debe de tener alta resistividad. También, cuando  
245 un núcleo de ferrita debe de montarse directamente sobre  
un chasis es ventajoso que tenga una alta resistividad.

En el sistema de ferrita descrito arriba, es posi-  
ble sustituir  $\text{CdO}$  por algo o todo de  $\text{ZnO}$  y obtener materia-  
les que tienen inusuales altos valores de permeabilidad  
250 magnética, alto factor  $Q$  y alta resistividad en C.C.

La tabla II muestra algunos ejemplos de este tipo  
de composición y valores medidos de  $\mu$ ,  $Q$  a 5 megaciclos y  
resistividad C.C. mientras en otros ejemplos las composicio-

255147

20



nes contenian ambos ZnO y CdO. Se concluyó por un más com-  
255 pleto juego de mediciones que las composiciones pueden con-  
tener los mismos porcentajes de mols de CdO como los encon-  
trados para ZnO ó que el porcentaje dado para ZnO puede di-  
vidirse en cualquier proporción, CdO y ZnO.

La Tabla III da un número de ejemplos del mismo sis-  
260 tema ferrita MnO, ZnO (ó Cd. O ZnO y CdO), Li<sub>2</sub>O. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> llevan-  
do a cabo la cristalización a 1200°C. en oxígeno. Aunque el  
producto M Q es diferente y, en general, algo más bajo, en  
cada caso, que para las mismas composiciones cristalizadas  
a 1000°C, la escala de porcentaje que producen artículos o  
265 productos utiles es sustancialmente la misma que la que ya  
se ha dado. Los datos dados en esta tabla se esquematizan  
o trezan en la Fig. 3 y 4. La Fig. 3, da el producto Q  
de cada composición y la Fig. 4 da los valores de resisti-  
vidad en C.C. y la permeabilidad.

270 La Tabla IV es la correspondiente a las composicio-  
nes CdO bien parcial o totalmente sustituidas por ZnO. Como  
en el caso de composiciones preparadas a 1000°C, se ha vis-  
to que cuando se prepara por calentamiento a 1200°C, el óxi-  
do de cadmiñ, puede sustituirse por el óxido de zinc bien  
275 parcial o totalmente y en cualquier proporción.

Un estudio de los datos dados arriba conduce a la  
conclusión de que si LiOH no es añadido a estos sistemas  
de ferrita, la permeabilidad óptima (M) se obtienen emplean-  
do una temperatura de cristalización de 1200°C. Sin embar-  
280 go, cuando se añade LiOH se producen los óptimos productos  
MQ empleandp una temperatura de cirtalización de 1000°C.  
Los productos M Q más altos han sido observados aún cuando  
el valor M cae algo con el incremento de cantidades de  
LiOH añadidas a la composición pues el valor de Q sube lo  
285 bastante rápidamente para más que compensar la disminución  
del valor M .

255147



290 En algunos usos, sin embargo, el factor Q de un material no es tan importante como su permeabilidad magnética o su resistividad en C.C. Para tales usos, el tipo preferido de composición en el sistema de este aspecto de la presente solicitud de registro de Patente de Introducción sería aquél cuya cristalización se lleve a cabo a 1200°C, ya que pueden obtenerse más altos valores tanto de  $\mu$  como de resistividad en C.C. empleando esta temperatura.

295 Es también evidente, del estudio de los datos reseñados arriba, que, por adición de LiOH (ó cantidad equivalente de  $\text{Li}_2\text{O}$ ) a la pre-mezcla de un material dado de ferrita, puede obtenerse un material magnético con controlable y más alto factor Q y producto  $\mu Q$  y también un material que tiene una controlable y más alta resistividad en C.C. A estos respectos, se  
300 producen materiales que son insospejadamente superiores a ferritas de magnesio, ferritas manganeso-zinc ferritas litio o ferritas litio-zinc.

Ahora se ha visto que cuando se añade LiOH a estas composiciones, se producen materiales que tienen productos  $\mu Q$ ,  
305 mejorados y mas altas resistividades en C.C. La Tabla V, da unos ejemplos de composiciones de ferritas hechas de varias mixturas de LiOH, BeO, ZnO,  $\text{MnO}_2$  y  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . CdO puede sustituirse por parte o todo de ZnO. En estos ejemplos la cristalización se  
310 llevó a cabo a 1200°C. en óxigeno:

Aunque solamente se dan unos pocos ejemplos seleccionados en dicha Tabla, datos más completos indican que el litio puede estar presente como  $\text{Li}_2\text{O}$  en la proporción de aproximadamente 0,01 a 32,5 mols por ciento. BeO puede emplearse en la  
315 proporción de aproximadamente 0,2 a alrededor de 50 mols por ciento,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  puede estar presente en la proporción de unos 30 a unos 70 mols por ciento y el resto puede ser bien ZnO o bien CdO, o cualquier proporción de ambos. En general las pro-



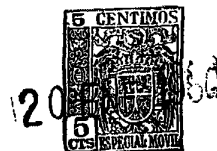
porciones (para todos excepto  $\text{Li}_2\text{O}$ ) son las mismas.

320 La Tabla VI, da ejemplos de ferritas preparadas con los mismos materiales dados en la Tabla V, pero cristalizados a  $1100^\circ\text{C}$ . en oxígeno.

Los ejemplos arriba mencionados muestran que cuando se añade  $\text{LiOH}$  (ó la cantidad equivalente de  $\text{Li}_2\text{O}$ ) al sistema  
325  $\text{BeO}:\text{ZnO}:\text{MnO}_2:\text{Fe}_2\text{O}_3$ , puede obtenerse un aumento controlable en el producto  $\mu$  en la ferrita cristalina que se produce.  $\text{CdO}$  puede, como anteriormente, sustituirse por parte o todo de  $\text{ZnO}$ .

Muchas de las ferritas anteriormente preparadas mos-  
330 traban una inestabilidad de ciertas de sus propiedades magnéticas que les quitaban grandemente su utilización. Por ejemplo, mostraban a menudo un fenómeno conocido por "drift" o desviación que es el termino aplicado al decrecimiento en que ocurre más alla del período de tiempo que es medida  
335 la permeabilidad magnética. El "drift" es generalmente más pronunciado a más bajas frecuencias de, por ejemplo, el orden de 0,5 megaciclos. Se ha visto que cuando se ha añadido la ferrita de litio a ciertas ferritas que muestran el "drift" éste se baja o se decrece. Ejemplos de esta propiedad se  
340 muestran en la Tabla VII, para sistemas de ferritas circalinas dempuetas de adición de  $\text{LiOH}$  a mixturas de  $\text{BeO}:\text{ZnO}$  (ó  $\text{CdO}$ , o ambos  $\text{ZnO}$  y  $\text{CdO}$ ):  $\text{MnO}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  - y cristalizando a  $1200^\circ\text{C}$ , en oxígeno.

Otra categoria en la cual se han encontrado mejoras  
345 insospechadas por adición de  $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  al sistema  $\text{MnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ :  $\text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  es el control de la temperatura-Curie del producto. La temperatura-Curie es aquella a la cual la inicial permeabilidad ha caído a una ligera fracción de de aproximadamente 10% del valor máximo. Es de gran ventaja  
350 que la temperatura-Curie de cualquiera de las ferritas que se empleen como materiales de núcleos esté muy por encima de



la temperatura ambiente o de cualesquiera otra ordinaria operante, de forma que un cambio en la temperatura no origine un relativamente gran cambio en la permesibilidad.

355 La Tabla VIII, muestra las temperaturas-Curie de un número de ejemplos de ferritas en el sistema  $MnO.Fe_2O_3$  :  $ZnO.Fe_2O_3$  :  $Li_2O.Fe_2O_3$ .

Estos ejemplos muestran que la temperatura-Curie se eleva cuando se añade  $Li_2O.Fe_2O_3$  al sistema ferrita Mn-Zn.

360 Aunque solamente unos pocos ejemplos entre un gran número han sido tabulados, los datos completos indican que una elevación de temperatura-Curie se obtiene por adición de las mismas proporciones de  $Li_2O$  y empleando las mismas proporciones de los otros ingredientes explicados en la precedente definición de  
365 los límites de las composiciones.

Así se han descrito materiales de ferrita mejorados mostrando insospechadas mejoras en varias de sus propiedades magnéticas de utilización. Las proporciones de los ingredientes empleados, deben estar, en general, dentro de las escalas  
370 de porcentajes dados ya que el empleo de otras proporciones da como resultado productos que o bien no se han mejorada de forma significativa o bien son inferiores a las ferritas ya conocidas anteriormente.

Una escala de tiempo y temperaturas de calentamiento  
375 se han dado también. El tamaño del cuerpo influye en el tiempo necesario para lograr una completa reacción de los óxidos. Cuerpos pequeños requieren tiempos de calentamiento mucho más cortos que los cuerpos grandes. También, al tiempo requerido para calentar esta generalmente en proporción inversa  
380 a la temperatura empleada. Hay, usualmente, una temperatura óptima de calentamiento, sin embargo, para cada composición.

255147



385 En resumen, reivindica la entidad recurrente en virtud de la presente solicitud de registro de Patente de Introducción, el privilegio exclusivo de fabricación, venta y explotación industrial del objeto de la misma, la cual queda esencialmente caracterizada por las siguientes

**NOTAS. REIVINDICACIONES**

390 PRIMERA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de derrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de obtener un material cúbico cristalizado de ferrita, consistente principalmente del producto de reacción producido por calentamiento junto en una atmósfera no-reductora a temperaturas de desde aproximado 900°C a 1.500°C y durante un intervalo de 1 minuto a 6

395 horas de una mezcla íntima de 30 mols a 70 mols por ciento de  $Fe_2O_3$ , de 0,01 a 32,5 mols por ciento de  $Li_2O$ , de 2,5 a 30 mols por ciento de un óxido de la clase consistente en  $ZnO$  y  $CdO$  y de 10 a 425 mols por ciento de  $MnO_2$ .

400 SEGUNDA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de derrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de obtener un material de ferrita de acuerdo con la reivindicación anterior, en el cual la temperatura de calentamiento es de 1.000°C a

405 1.200°C.

TERCERA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, también esencialmente caracterizada porque el material objeto de la reivindicación anterior se obtiene una atmósfera oxidante.

410 CUARTA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de que el material objeto de la reivindicación primera se obtiene en función a que la mixtura de reacción incluye también el 0,2 a 50 mols



255147

415 por ciento de BeO.

QUINTA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada porque el material objeto de la reivindicación primera se obtiene en función a que la temperatura de calentamiento es de 1000°C y los ingredientes de la mixtura de reacción están presentes en las proporciones siguientes: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 50 mols por ciento, Li<sub>2</sub>O de 2,5 a 12,5 mols por ciento; MnO<sub>2</sub> de 15 a 35 mols por ciento y un óxido de la clase consistente ZnO y CdO de 10 a 25 mols por ciento.

425 SEXTA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, tal y con forme se reivindica anteriormente y esencialmente caracterizada por la circunstancia de obtener un artículo de manufactura determinado por tener un relativamente alto valor de  $\mu$ Q producto, dicho artículo siendo un cuerpo comprimido de material que tiene una forma predeterminada, consistiendo dicho material esencialmente de un producto de reacción producido simultáneamente a temperaturas de 900° a 1.500°C por tiempo desde 1 minuto a 6 horas en una atmósfera no reductora con una mixtura íntima de 30 a 70 mols por ciento de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, de 0,01 a 32,5 por ciento de Li<sub>2</sub>O, de 2,5 a 30 mols por ciento de un óxido de la clase consistente de ZnO y CdO y de 10 a 42,5 mols por ciento de MnO<sub>2</sub>.

430  
435  
440 SEPTIMA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de que el producto objeto de la reivindicación anterior se obtiene en función a temperaturas de 1.000°C a 1.200°C.

OCTAVA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada porque el producto objeto de la reivindi-



cación sexta y con la modificación de la reivindicación septima, se obtiene en función a una atmósfera oxidante.

NOVENA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de determinar un método de formación de un cuerpo núcleo que tiene un valor relativamente alto de producto Q comprendiendo la preparación de una mixtura íntima consistente esencialmente de proporciones estequiométricas de  $Fe_2O_3$ ;  $Li_2O$ ,  $MnO$  y al menos un óxido de la clase consistente de  $ZnO$  y  $CdO$  comprimiendo dichas mixturas para formar un coherente cuerpo moldeado de forma predeterminada, sometiendo dicho cuerpo a una temperatura de  $900^{\circ}$  a  $1.500^{\circ}C$  en una atmósfera oxidante para formar un material homogéneo cúbico de ferrita cristalina y enfriando dicho cuerpo.

DECIMA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de que en empleo de un método de elevación de temperatura-Curie de un cuerpo cúbico de ferrita cristalina consiste esencialmente de ferrita de magnesio y al menos uno de una clase consistente de ferrita de zinc y ferrita de cadmio, comprendiendo la incorporación de aquella de 0,02 a 65 mols por ciento de ferrita de litio.

UNDECIMA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada porque al utilizar un cuerpo homogéneo de ferrita con cristales cúbicos consistente esencialmente de 0,02 a 65 mols por ciento de ferrita de litio de 5 a 60 mols por ciento de ferrita de la clase consistente de ferrita de cadmio y ferrita de zinc y de 20 a 85 mols por ciento de ferrita de manganeso.



255147

DECIMOSEGUNDA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, tal y conforme se reivindica anteriormente y asimismo esencialmente caracterizado por la circunstancia de utilizar un cuerpo homogéneo de cristales de ferrita teniendo relativamente alto  $MQ$  producto a 3-30 megaciclos consistente esencialmente de 50 mols por ciento de  $MnO$ ,  $Fe_2O_3$ , 32 mols por ciento de  $ZnO$ ,  $Fe_2O_3$  y 15 mols por ciento de  $Li_2O$ ,  $Fe_2O_3$ .

DECIMOTERCERA.- Procedimiento para la obtención de composiciones de ferrita mezclada con inclusión de ferrita de litio, esencialmente caracterizada por la circunstancia de utilizar un cuerpo homogéneo de cristales cúbicos de ferrita teniendo relativamente alta resistividad consistente esencialmente del  $MQ$  producto de reacción producido por calentamiento simultáneo a  $950^{\circ}C$  -  $1.200^{\circ}C$  por ciento desde 1 minuto a 6 horas en una atmósfera oxidante  $Fe_2O_3$  - 50 mols por ciento,  $MnO$ , 15 a 35 mols por ciento un óxido de la clase consistente de  $ZnO$  y  $CdO$ , 7,5 a 32,5 mols por ciento y  $Li_2O$  - 2,5 a 12,5 mols por ciento.

DECIMOCUARTA.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COMPOSICIONES DE FERRITA MEZCLADA CON INCLUSION DE FERRITA DE LITIO.

Todo tal y conforme se describe en la anterior memoria que consta de dieciseis hojas mecanografiadas por una sola cara y se representa a titulo de ejemplo en las dos hojas de planos que se acompañan.

Madrid, 19 de Enero de 1.960.

P. A.

CARLOS DE ARGONA Y RUIZ

2551471

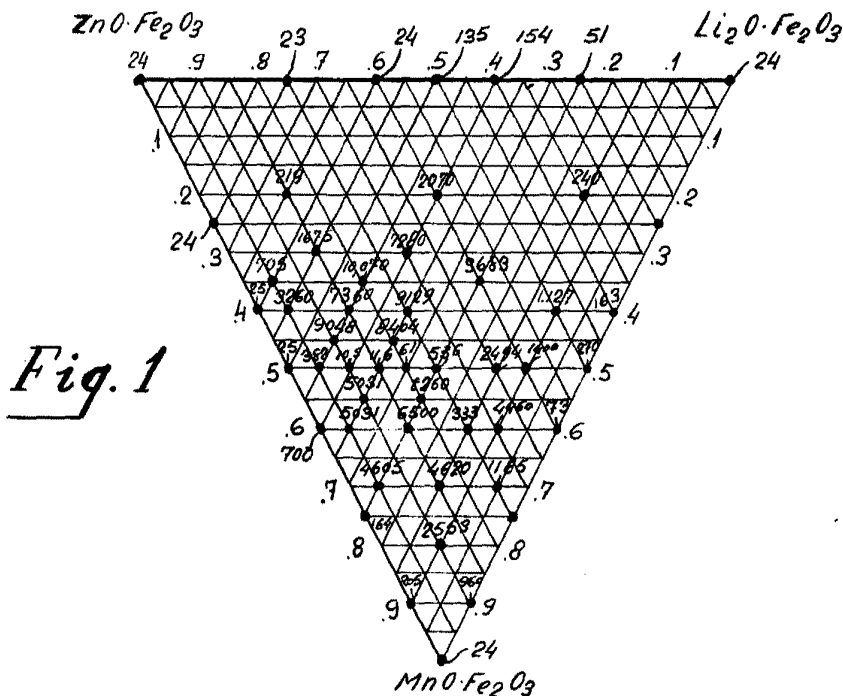


Fig. 1

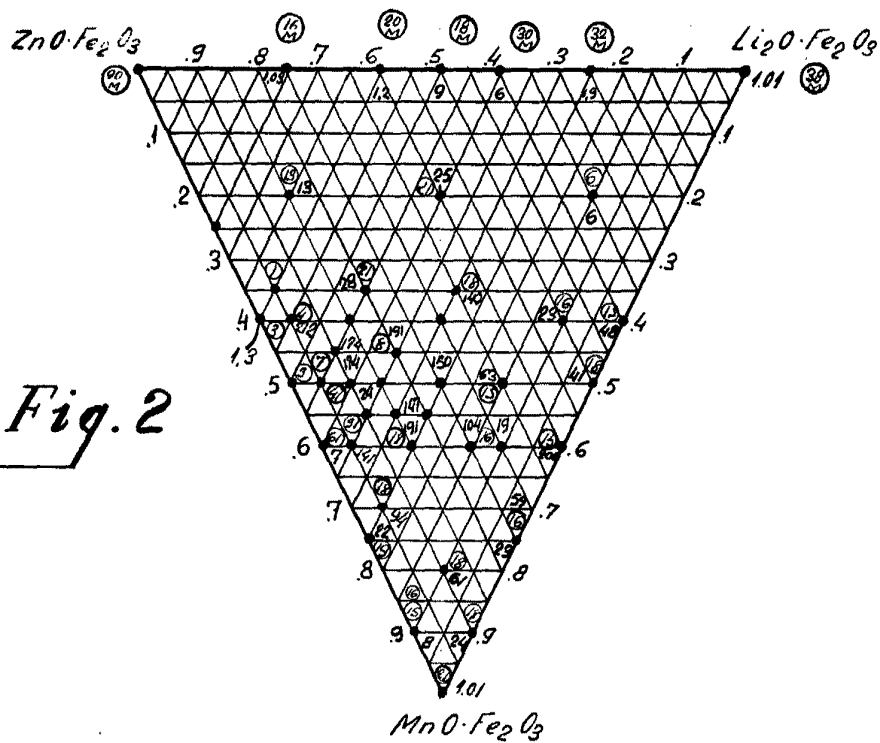


Fig. 2

Madrid, 19 de Enero de 1.960.

P. A.

95

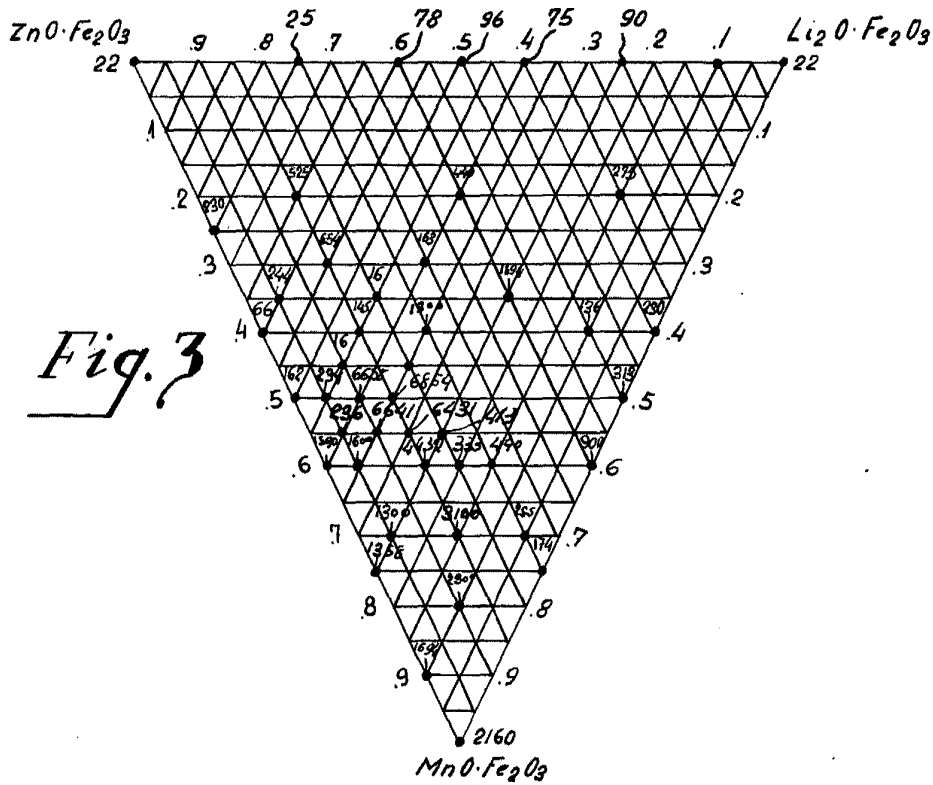
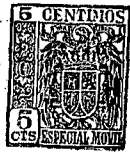


Fig. 3

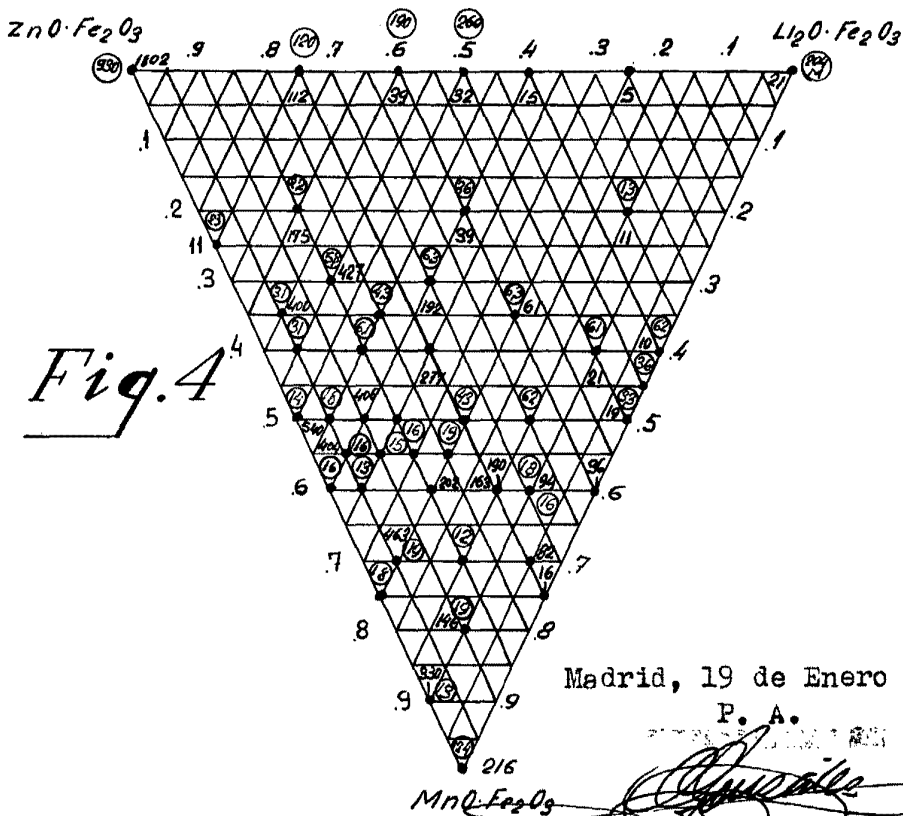


Fig. 4

Madrid, 19 de Enero de 1.960

P. A.

*[Handwritten signature]*