

26 9236



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 19 de Julio de 1.961, con el Número 269.236

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de LIGNES TELEGRAPHIQUES ET TELEPHONIQUES, entidad francesa, establecida en Rue de la Faisanderie 89, París, Francia, por:  
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LA FABRICACION DE MATERIALES FERROMAGNETICOS"

Este invento se refiere a materiales magnéticos de la clase ferrítica.

Un objeto del presente invento es proporcionar ferritas que sean especialmente para la carga de conductores coaxiales.

5     Para cargar cables es sabido usar material magnético en forma de toroides o envolventes colocadas en torno a uno de los conductores del circuito. En la presente memoria la palabra "toroide" se usa para designar un sólido limitado por la rotación de una curva plana cerrada en torno a un eje situado en su plano y que no

269236



5 pasa a través del mismo. Los toroides hechos de material magnético según el presente invento pueden ser toroides continuos o toroides provistos de ranuras de modo que puedan ser aplicados en torno a un conductor apretándolos al citado conductor por medio de las ranuras.

Otro objeto del invento es proveer ferritas del tipo de manganeso y zinc que poseen en combinación una permeabilidad relativamente alta, al menos a frecuencias entre 40 y 800 kilociclos por segundo, pérdidas por histéresis muy bajas y altas permisividades.

10 Son estas propiedades las que hacen a los materiales a describir ventajosos para la carga de cables coaxiales para fines de telecomunicaciones.

15 A fin de obtener estas propiedades el invento provee la combinación de dos requisitos, a saber (1) una composición inicial de óxidos para las ferritas en la que las proporciones están incluidas dentro de los límites de 62 a 80 en porcentaje molecular de  $Fe_2O_3$ , 5 a 38 en porcentaje molecular de  $MnO$  y el resto (si lo hay) óxido de zinc y (2) un tratamiento térmico de la mezcla inicial después de moler y comprimir la mezcla, que consiste en  
20 calentar a una temperatura entre  $1150^{\circ}C$  y  $1350^{\circ}C$  durante un periodo de 2 a 15 horas en una atmósfera de nitrógeno que contiene entre 0,2 y 10% en volumen de oxígeno, seguido por enfriamiento lento en nitrógeno puro.

25 Ha de comprenderse que en general la composición inicial no contiene  $MnO$  como tal, sino un óxido superior de manganeso. El porcentaje molecular de  $MnO$  se refiere por lo tanto al número de átomos de manganeso.

A menos de que se satisfaga la combinación de estos dos requisitos no se obtendrán las propiedades necesarias de material.  
30 La composición de las atmósferas para el tratamiento térmico son



particularmente importantes ya que el uso de otras atmósferas conduce a materiales ferromagnéticos completamente diferentes, inadecuados para cumplir los objetos del presente invento.

5 La preparación de materiales ferromagnéticos según este invento y las propiedades de ejemplos de estos materiales serán ahora descritas en mayor detalle:

Los siguientes óxidos se usan para obtener la mezcla inicial: Óxido férrico  $Fe_2O_3$ , óxido de manganeso  $Mn_3O_4$  y óxido de zinc  $ZnO$ . No es necesario que estos óxidos sean de  
10 pureza muy alta.

Aunque el óxido de manganeso realmente empleado es el óxido  $Mn_3O_4$ , la cantidad de manganeso introducida en la mezcla es referida convencionalmente al número de átomos de manganeso, es decir, es evaluada como si el óxido de manganeso tuviera la  
15 composición  $MnO$ .

La mezcla de los óxidos se obtiene en un molino de bolas. El tiempo de molienda está determinado por la obtención de granos cuya dimensión más grande sea del orden de 0,5 micró-  
20 n. En terminos generales, un tiempo de molienda de 24 a 48 horas es satisfactorio.

Después de secarse, el polvo es entonces comprimido a presiones del orden de 1 a 15 toneladas métricas por centímetro cuadrado, preferentemente a unas 5 toneladas métricas por centímetro cuadrado. sin agente aglutinante o con un agente  
25 aglutinante, el cual es eliminado a una temperatura baja antes del tratamiento térmico.

El recorrido de los núcleos comprimidos de este modo es llevado a cabo a una temperatura entre  $1150^{\circ}C$  y  $1350^{\circ}C$ , con una duración de 2 a 15 horas en una atmósfera de nitrógeno  
30 que contiene de 0,2 a 10% en volumen de oxígeno.



El enfriamiento dura aproximadamente 15 horas en una atmósfera de nitrógeno puro.

A fin de obtener una permisividad suficientemente alta, particularmente cuando las pérdidas dieléctricas son demasiado altas, se provee una temperatura de recocido adecuada, es decir suficientemente alta pero no demasiado alta, sin embargo para que perjudique las propiedades magnéticas del núcleo.

Las cualidades de los materiales bajo consideración están caracterizadas por:

- relativa permeabilidad magnética inicial  $\mu$
- factor de calidad  $Q$  y el producto  $\mu \cdot Q$
- la permisividad relativa  $\epsilon$  y el factor de calidad eléctrica  $Q_e$
- la permeabilidad inicial  $\mu$  y el factor de calidad  $Q$  del

material que constituye el núcleo son medidos en un campo magnetizante de menos de 2 milioersteds y a una temperatura de 20°C.

El invento será descrito en más detalle con referencia a ejemplo no limitativos y por medio de las siguientes figuras:

La figura 1 muestra la sección transversal de un circuito coaxil con un núcleo magnético que rodea al conductor central.

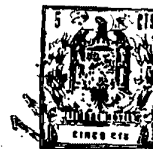
La figura 2 muestra las dimensiones de un circuito coaxil según la figura 1 empleado para las medidas.

La figura 3 muestra la variación de  $\mu$  y de  $\mu \cdot Q$  como función de la frecuencia para un material según el invento.

La figura 4 muestra la variación de  $\epsilon$  y de  $Q_e$  como función de la frecuencia para un material según el invento.

La figura 5 muestra la curva de atenuación como función de la frecuencia para un cable sin carga y para un cable cargado con núcleos según el invento.

En la figura 1 las referencias 1 y 5 representan respecti-



vamente los conductos interno y externo, 3 es el núcleo magnético toroidal de ferrita y 2 una cuña celular de polietileno, 4 es aire o las arandelas espaciadoras de material plástico de pérdidas dieléctricas muy bajas.

5 La figura 2 de las dimensiones en milímetros del circuito coaxil empleado para las medidas, designado, respectivamente, los números indicados el diámetro del conductor interno, el diámetro interno y el diámetro externo del núcleo magnético, el diámetro interno del conductor externo.

10 Los toroides tales como 3 de sección transversal rectangular usados para cargar el circuito coaxil son obtenidos por compresión con una prensa automática o por estirado y corte o por cualquier otro medio adecuado.

#### 15 Ejemplo 1

Empezando con óxido férrico  $Fe_2O_3$ , óxido mixto de manganeso  $Mn_3O_4$  que contenga menos de 0,5% en peso de impurezas y óxido de zinc  $ZnO$ , estos óxidos son molidos y mezclados completamente en un molino de hierro con bolas de acero durante 24 horas, siendo la composición de la mezcla antes de la molienda como sigue:

62  $Fe_2O_3$ , 38  $MnO$ ,

en porcentajes moleculares.

25 Para la selección del contenido de  $Fe_2O_3$ , se ha tenido en cuenta la consideración de que el hierro introducido por el molino aumenta el contenido molecular de  $Fe_2O_3$  en aproximadamente 0,6%.

30 También ha sido añadido 0,1% en peso de calcio en forma de carbonato cálcico es decir 0,2% de  $CaO$  en moléculas, que



20036

se detiene en particular para reducir en gran medida las pérdidas por corrientes parásitas y las pérdidas por histéresis.

5 La mezcla es entonces comprimida en forma de un toroide y sometida a un tratamiento térmico a 1.240° C durante 4 horas en una atmósfera de nitrógeno puro que contenga 5% por volumen de oxígeno.

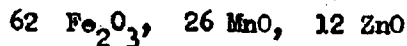
El enfriamiento dura entonces 15 horas en nitrógeno puro.

10 La figura 3 da la variación de  $\mu$  y del producto  $\mu \cdot Q$  con la frecuencia, y la figura 4 muestra la permisividad  $\epsilon$  y el factor de la calidad eléctrica  $Q_e$  para una placa pequeña hecha de este material.

15 La figura 5 muestra la curva de atenuación lineal como función de la frecuencia para cable sin carga ( $d_0$ ) y para el cable cargado ( $d$ ) con núcleos en forma de toroides contiguos hechos de este material.

Ejemplo 2

20 Empezando con la siguiente composición en porcentajes moleculares:



25 que comprendía 0,2% de CaCO<sub>3</sub> en peso. El mismo tratamiento que para el ejemplo 1 da un material que tiene las siguientes propiedades:

$$\left. \begin{array}{l} \mu = 400 \\ \epsilon = 200.000 \\ \mu \cdot Q \gg 200.000 \end{array} \right\} \text{ a } 300 \text{ kc/s}$$

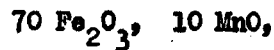
30

203236



Ejemplo 3

Empezando con las siguientes composiciones en porcentajes moleculares:



a las que se añade 0,2% de  $\text{CaCO}_3$  en peso

El mismo tratamiento que el del ejemplo 1 da un material que tiene las siguientes propiedades:

$u = 60$

$\mathcal{E} = 100.000$

$\mu \quad Q \gg 80.000 \quad \text{a } 300 \text{ ko/s}$

$\mu \quad Q \gg 500.000 \quad \text{a } 700 \text{ Kc/s}$

La razón de la atenuación  $\alpha$  de un cable cargado con núcleos en forma de toroides contiguos hechos de este material a la atenuación  $\alpha_0$  del mismo cable sin carga es:

a 100 Kc/s  $\alpha / \alpha_0 = 0,39$

a 500 Kc/s  $\alpha / \alpha_0 = 0,44$

a 1 mo/s  $\alpha / \alpha_0 = 0,49$

a 2 mo/s  $\alpha / \alpha_0 = 0,57$

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 20 de Julio de 1.960, bajo el Número 833.408 y 2 de Agosto de 1.960, bajo el Número 834.701, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

269230



- 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, por VEINTE años, son los siguientes:

5           1º.- Mejoras introducidas en la fabricación de materiales ferromagnéticos consistentes en el producto de reacción de una mezcla de 62 a 80 moles por ciento de óxido férrico ( $Fe_2O_3$ ), 5 a 38 moles por ciento de un óxido de manganeso calculado como  $MnO$  y el resto, si lo hay, de óxido de cinc ( $ZnO$ ), cuando se calienta a una temperatura comprendida entre  $1.150^\circ$  y  $1.350^\circ$  durante un periodo de 2 a 15 horas en una atmósfera de nitrógeno que contiene de 0,2 a 10% en volumen de oxígeno, y se enfría lentamente en una atmósfera de nitrógeno.

10           2º.- Mejoras introducidas en los cables de telecomunicación cargado con un material ferromagnético consistente en el producto de reacción de una mezcla de 62 a 80 moles por ciento de óxido férrico ( $Fe_2O_3$ ), de 5 a 38 moles por ciento de un óxido de manganeso calculado como  $MnO$  y el resto, si lo hay, como óxido de cinc ( $ZnO$ ), cuando se calienta a una temperatura comprendida entre  $1.150^\circ$  y  $1.350^\circ$  durante un periodo de 2 a 15 horas en una atmósfera de nitrógeno que contiene de 0,2 a 10% en volumen de oxígeno, y se enfría lentamente en una atmósfera de nitrógeno puro.

15           3º.- Mejoras introducidas en los cables de telecomunicación como se indica en el punto 2, en el cual el cable es un cable conductor coaxial que consiste en conductores interiores y exteriores separados, aplicándose el material ferromagnético de carga en forma toroidal en el espacio comprendido entre dichos conductores interiores y exteriores.

269236



4º.- Mejoras introducidas en los cables de telecomunica-  
ción como se indica en el punto 3, en el cual cada uno de  
dichos toroides se extiende entre la superficie exterior del  
mismo conductor interior y la superficie interior de dicho  
conductor exterior.

5

5º.- Mejoras introducidas en los cables de comunicación  
como se indica en el punto 3, en el cual una sucesión de dichos  
toroides están en contacto entre sí a lo largo de la longitud  
del cable de manera que constituyen un cable cargado continua-  
mente.

10

6º.- Mejoras introducidas en la fabricación de materiales  
ferromagnéticos.

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.

15

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

Madrid,

14 FEB 1951  
P. A.  
*[Handwritten signature]*

MCR/10

Fig. 1.

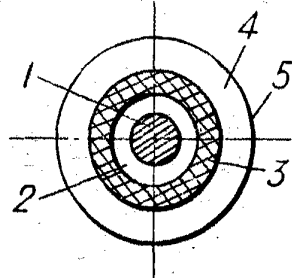
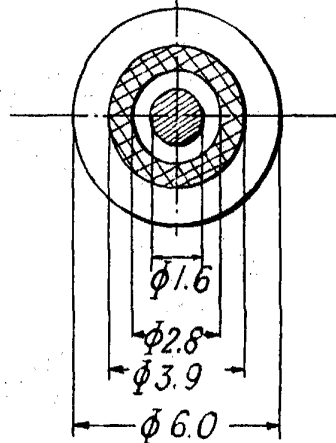
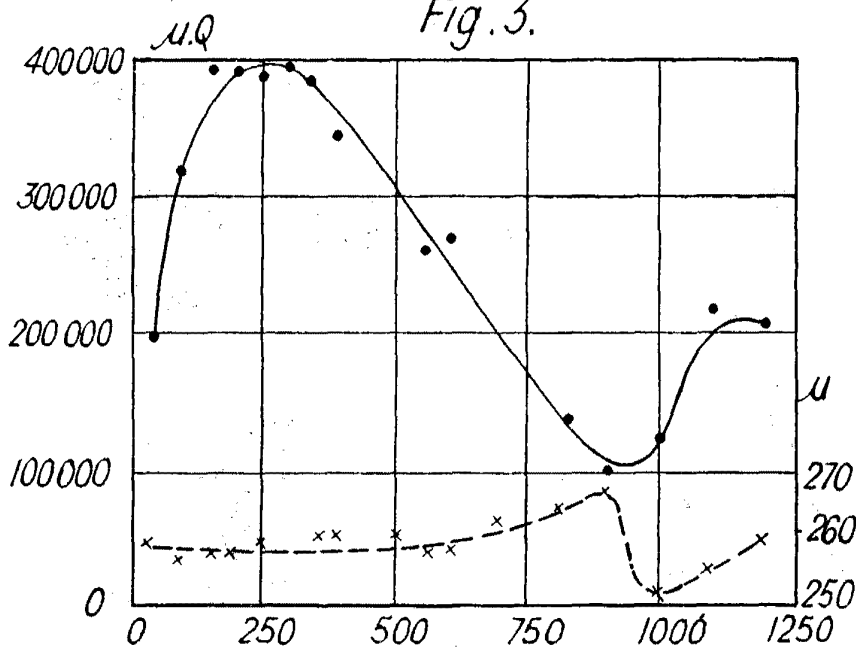


Fig. 2.



26-236

Fig. 3.



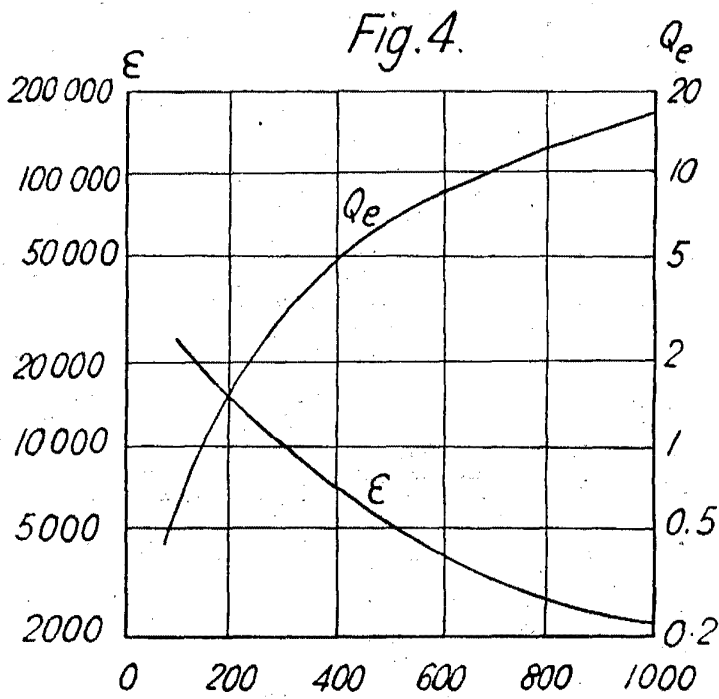
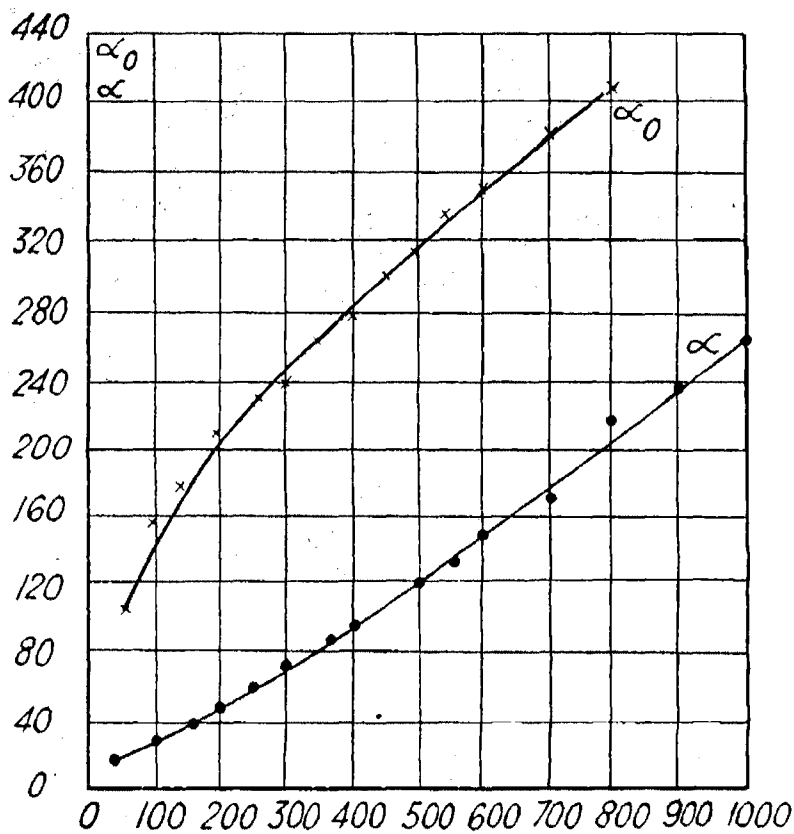


Fig. 5. 269236



Table