



P.-24.859

Docket 10.588

289450

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 27 de Junio de 1963, con el núm. 289.450

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION,  
entidad norteamericana, establecida en 590, Madison Ave-  
nue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:  
" PROCEDIMIENTO PARA DAR FORMA A PRODUCTOS DE FERRITA "

La presente invención se refiere a métodos de pro-  
ducción de artículos y estructuras de ferritas magnéticas  
sinterizadas, para uso en aparatos eléctricos, así como  
a preparados que incluyen ferritas en polvo y aglutinan-  
tes o adhesivos para la puesta en práctica de tales mé-  
todos.

En la fabricación usual de artículos de ferrita -  
para dispositivos electromagnéticos, se recurre a mezclar  
la ferrita en polvo con un llamado, aglutinante obtenien-  
dose una mezcla que puede estar completamente seca -



o bien puede estar lo bastante mojada con componentes liqui-  
 dos de aglutinantes para formar una mezcla de consistencia  
 parecida a la de una masilla. La mezcla se comprime luego  
 en general dándole formas sencillas en una prensa de es-  
 5 , tampación, y el artículo resultante es cocido hasta elimi-  
 narlos materiales orgánicos del aglutinante y sinterizar-  
 lo. Estos procedimientos usuales de fabricación de ferri-  
 tas se limitan en general a la producción de formas bas-  
 tante sencillas, y de las matrices de moldeo deben general-  
 10 mente proyectarse de modo que se eviten toda clase de re-  
 bajos, para poder separar fácilmente las partes de la ma-  
 triz y retirar o extraer el artículo con facilidad y sin  
 daño alguno.

Ahora bien, el proyecto de dispositivos electromag-  
 15 néticos a base de emplear artículos de ferrita como elemen-  
 tos componentes magnéticos el problema de montar o ensam-  
 blar con los artículos de ferrita muchos conductores eléctri-  
 cos. El número de combinaciones de ensamble es particularmen-  
 te grande cuando el conjunto electromagnético se ha de em-  
 20 plear, por ejemplo, como matriz de memoria magnética para  
 máquinas calculadoras.

Por consiguiente, uno de los objetos de la presente  
 invención consiste en un procedimiento mediante el cual se  
 pueden fabricar fácilmente artículos de ferrita de confi-  
 25 guraciones geométricas complejas, y en el cual se pueden  
 atacar con facilidad los problemas de ensamble de los con-  
 ductores necesarios con los componentes de ferrita.

Otro objeto de la invención reside en un preparado de  
 ferrita y aglutinante que se halla en forma líquida relati-  
 30 vamente poco viscosa, facilitando así la obtención de for-

289450



mas complicadas y de espesores de cuerpo delgados.

Otro objeto de la presente invención consiste en un procedimiento que incluye la obtención de un producto intermedio de ferrita no sinterizada, que puede ser tratado por conformación, modelado, mecanización y separación respecto de substratos y órganos de moldeo complicados, sin que sufra daños.

Ya en el pasado se han ensayado muchos materiales que se suponían capaces de dar superiores propiedades de cohesión y adherencia, y de los cuales se pensaba que podrían dar lugar a un producto intermedio superior. Sin embargo, según se ha visto en muchos casos, estos preparados de material aglutinante ya conocidos, así como los procedimientos en que se utilizaban, han venido dando lugar a graves problemas de agrietamiento del artículo durante las etapas iniciales de curado de las porciones reactivas del aglutinante y durante las etapas iniciales de secado, en las cuales se evaporan determinados de los componentes volátiles del aglutinante.

Por consiguiente, otro objeto de la presente invención consiste en un procedimiento del género arriba citado y en el que se emplea un preparado líquido de ferrita y aglutinante, en el cual la parte de eliminación de adhesivo del procedimiento es muy sencilla, y en el cual se quita fácilmente el aglutinante del artículo de ferrita sin daño ni deformación del artículo.

Los intentos hasta ahora realizados para superar las indicadas dificultades vienen implicando usualmente el empleo de preparados de ferrita y aglutinante en los cuales el contenido de ferrita es muy elevado, del orden de 98%

289450



estando el aglutinante presente tan sólo en un 2% aproximadamente. Sin embargo, aun con tan elevadas concentraciones de ferrita, se vienen tropezando en el producto final de ferrita sinterizada con huecos de bastante magnitud.

5 Esta dificultad de las muy elevadas concentraciones de ferrita parecía cerrar el paso a la producción de artículos aceptables a base de preparados que tuvieran menores concentraciones de ferritas, y en especial de concentraciones lo bastante reducidas para tener un preparado inicialmente ver  
 10 daderamente líquido.

No obstante, uno de los objetivos de esta invención y uno de los inusitados logros de la misma, reside en que es posible fabricar fácilmente artículos de ferrita esencialmente exentos de huecos de tamaño perturbador, y fabricarlos en formas complicadas, por procedimientos de colada o moldeo y recubrimiento, partiendo de un preparado inicial líquido poco viscoso. Si bien el producto es poroso, los poros individuales son de tamaño limitado, y la calidad del producto no se perjudica.

15 Otros objetos y ventajas del presente invento se irán desprendiendo de la descripción que sigue.

Al llevar a la práctica los indicados objetos de la invención se puede emplear un preparado de ferrita y aglutinante que comprende una resina epoxídica y un activador adecuado de la misma, con un peso combinado igual a por lo menos 1,7% del preparado, siendo el activador preferiblemente de un tipo del que se sabe que da un producto flexible, estando presente el activador en la cantidad apropiada para dar las propiedades óptimas.

El resto de la composición es un líquido orgánico

289450



compatible, de poca viscosidad, que se halla presente en cantidad bastante para dar a la mezcla final de ferrita y aglutinante la viscosidad de líquido deseada.

5 El preparado arriba indicado se mezcla mecánica -  
mente en proporciones tales que la ferrita en polvo compren  
de de preferencia hasta un 80% en peso de la mezcla total,  
teniendo la mezcla líquida una viscosidad del orden de  
20.000 a 80.000 centipoises. Al preparado mixto de ferri  
10 ta y aglutinante se le da luego la forma deseada aplican  
do el líquido a un substrato adecuado; por ejemplo, mode  
ando el líquido por colada en una cavidad del substrato  
aplicando el líquido por atomización, o extendiendolo de  
otro modo, sobre una superficie del substrato, o sumer -  
15 giendo el substrato en la mezcla líquida. A continuación  
se cura el preparado a temperaturas relativamente bajas  
hasta convertirlo en un artículo sólido. Este artículo  
puede luego ser sometido a nuevas operaciones para darle  
forma, por ejemplo, por corte, mecanización, doblado o -  
20 conformación. A continuación se eleva la temperatura del  
artículo, a velocidad limitada, hasta un nivel del orden  
de los 900°C, al objeto de eliminar los componentes del  
aglutinante por carbonización. Si así es preciso, el ar  
tículo puede ser separado del substrato por carbonización  
25 de este último durante esta etapa, o bien el artículo pue  
de ser separado del substrato antes, por procedimientos  
mecánicos. El artículo resultante se caldea luego a las  
temperaturas de sinterización de la ferrita para obtener  
uniones mecánicas sinterizadas entre las partículas de fe  
rrita y darle al artículo final las deseadas propiedades  
30 mecánicas y magnéticas.

289450



En toda Memoria descriptiva, siempre que se mencionan proporciones o porcentajes de materiales componentes o constitutivos, estos porcentajes o proporciones se entienden en peso y no en volumen.

5 En la práctica del presente invento pueden emplearse diversos preparados de ferrita en polvo de los que comúnmente se dispone, según las propiedades magnéticas deseadas en el producto final. Esto no obstante, para lograr los mejores resultados, tanto en los que se refiere a buena tenacidad y flexibilidad del artículo en "crudo" (no sinterizado) como a las propiedades finales de sinterización se prefiere que el tamaño de las partículas de ferrita no exceda de unas dos micras aproximadamente. En cada uno de los ejemplos dados en esta Memoria descriptiva, las partículas de ferrita en polvo tienen en general una distribución de tamaños de aproximadamente una décima de micra a una micra y cuarto, con una distribución de tamaños de partículas tal que alrededor del 50% de las partículas se hallan comprendidas dentro del limitado margen de variación de tamaños comprendido entre media micra y una micra.

15 En los distintos ejemplos se han especificado varios preparados de ferrita de diferente composición. Ahora bien todas estas ferritas en polvo pueden obtenerse esencialmente por el mismo procedimiento, que se puede describir como sigue: los óxidos de los metales que han de aparecer en el preparado final de ferrita se mezclan, en cantidades adecuadas, en un molino de bolas y durante unas cuatro horas aproximadamente, con 2.000 cm<sup>3</sup> de alcohol metílico por cada kilogramo de óxido metálicos. Después de



molturación con bolas se seca la mezcla bajo una lámpara de caldeo y luego se calcina a 850°C durante una hora, en aire. El polvo calcinado se somete luego a nueva molturación con bolas para romper las grandes partículas de sinterización obtenidas en la etapa anterior, y reducir en general el tamaño de las partículas.

5

Por cada kilogramo de óxido de origen se añaden luego 1.600 centímetros cúbicos más de alcohol metílico al polvo calcinado, y se muele la mezcla con bolas durante aproximadamente cuarenta y ocho horas. La mezcla se tamiza luego por un tamiz de malla 320 y se seca bajo una lámpara térmica. El polvo queda entonces dispuesto para mezclarse con los materiales del aglutinante, tal como se describe en los diversos ejemplos.

10

15

Los epóxidos preferidos para la práctica del presente invento están comprendidos en la clase de los productos de condensación de la epíclorhidrina y el bisfenol A, aun cuando pueden servir otros epóxidos. Las resinas epoxidicas adecuadas para la práctica de este invento pueden obtenerse en un número de formas, entre las que se incluyen las resinas sólidas, las líquidas y las resinas diluidas con disolventes volátiles usuales, tales como la metiletilcetona y el acetato de amilo, para más fácil manipulación ( y a las que normalmente se hace referencia como resinas a base de disolvente). Como ejemplo de resina epoxidica a base de disolvente, que ha resultado ser muy satisfactoria en la práctica de la presente invención y que suministra los componentes epoxidicos de los ejemplos A a H inclusive, es la obtenible comercialmente de la Isochem Resins Company de 221 Oak Street, Providence

20

25

30

289450



9, Rhode Island, U.S.A., bajo la marca registrada ISOCHEM  
CLAD 175-Part B. Este producto de resina epoxídica con-  
tiene aproximadamente 30% de disolventes volátiles y 70%  
de resina (según la viscosidad de ésta), dando para la -  
5 mezcla una viscosidad resultante de aproximadamente 250  
centipoises a 25°C.

Al llevar a la práctica el presente invento, se pre-  
fiere como activador del epóxido un material del tipo del  
cual se sabe da un producto flexible: tal como, por ejem-  
10 plo, una amina aromática modificada con resina. Un acti-  
vador de esta clase muy adecuado para la práctica del -  
presente invento es el que puede obtenerse también de la  
Isochem Resins Company bajo la designación registrada -  
ISOHEMCLAD 175-Part A. Este activador es también el es-  
15 pecificado en cada uno de los ejemplos A a H que siguen.

El aceite de pino es, según se ha visto, un excelen-  
te agente de control de la viscosidad en los preparados  
de ferrita y aglutinante empleados en la práctica del pre-  
sente invento, habiéndose citado más adelante este aceite  
20 en un número de los ejemplos, como ingrediente constitui-  
vo a tal objeto. El aceite de pino es de un tipo comercial  
mente obtenible, y a los fines de la presente invención  
se añade al aceite de pino un agente humectante de tipo co-  
mercial en la proporción de 1%. Como agente de humectación  
25 es apropiado a este fin el obtenible en el mercado bajo la  
designación registrada de SYNTEX 036, de la Colgate-Palmo-  
live Company. En cada caso en los ejemplos que se dan más  
adelante, siempre que se cite el aceite de pino, se sobren-  
tende que lleva incluido un 1% de este agente humectante.  
30 Este agente humectante es útil, pero no imprescindible.

239450





En el proceso de aplicación de la cera de polietileno, el  
substrato de rayón se hace pasar a través de una matriz de  
trefilar, para controlar el espesor del recubrimiento de  
polietileno, y luego se recubre con el preparado de ferrita  
5 y aglutinante arriba citado, haciendo subir el susb-  
trato a través de un recipiente que contiene este prepa-  
rado líquido de ferrita. El substrato recubierto se arro-  
lla luego, en pasadas uniformemente espaciadas, sobre un  
bastidor plano constituido por cuatro varillas metálicas  
10 y luego se hace girar el bastidor en 90° y se colocan so-  
bre éste otros arrollamientos adicionales espaciados, has-  
ta obtener una formación de fibras recubiertas cruzadas.  
Los recubrimientos aplicados a los substratos de fibras  
cruzadas se unen o fluyen juntándose en los puntos de -  
cruce, obteniéndose así una junta o unión mecánica.

15 A continuación se coloca el bastidor bajo una lám-  
para de infrarrojos durante 15 minutos, con el resultado  
de que el aglutinante del epóxido que hay en el preparado  
se endurece formando una estructura sólida tenaz. Acto se  
20 guido se separa del bastidor la estructura de fibras recu-  
biertas y cruzadas, cortándola, y se coloca dicha estruc-  
tura en un horno cuya temperatura se va elevando gradual-  
mente hasta los 950°C en un período de una hora y un ter-  
cio, para carbonizar y eliminar todos los componentes or-  
25 gánicos, incluidos el substrato de rayón, la cera de polie-  
tileno y la totalidad de los componentes del aglutinante.  
El artículo se cuece luego a 1400°C durante media hora para  
sinterizar las partículas de ferrita uniéndolas entre sí  
y darles las convenientes propiedades magnéticas. A conti-  
30 nuación se saca el artículo del horno y se enfría rápida

2 3 4 5 0



mente en aire a la temperatura ambiente. A la estructura de tubos cruzados de ferrita resultante se le enfilan luego unos conductores eléctricos a través de las aberturas centrales que antes ocupaban los hilos de rayón y la cera de polietileno, obteniéndose así un dispositivo electro - magnético con una unión magnética por coordenadas para cada uno de los primitivos empalmes del hilo de rayón recubierto.

### Ejemplo B

Puede obtenerse por colada un preparado de ferrita, mecanizable antes de sinterizar, utilizando la fórmula siguiente:

- 70% ferrita en polvo ( $Fe_{1,68}Mn_{1,25}Cr_{0,06}Ni_{0,03}O_4$ )
- 5% Isochemclad 175B (3,5% de resina epoxídica y 1,5% de disolvente volátiles)
- 5% Isochemclad 175A, activador de la resina epoxídica.
- 20% Aceite de pino

La proporciones de las sustancias indicadas se mezclan en un molino no batidor Spex durante quince minutos como en el ejemplo A, y luego se somete la mezcla a un vacío de unos 28 mm. de columna de mercurio en un desecador para quitarle el aire que pueda haber sido cogido en el preparado durante la mezcla o batido.

Acto seguido, se vierte la mezcla en un trozo de tubo de polivinilo de 8 mm de diámetro y 20 cm de longitud, u se deja curar al aire a la temperatura ambiente durante unas 16 horas. La muestra es curada luego en una estufa a 120°C durante una hora. Se verá entonces que la

289450



muestra encoge algo de tamaño, tanto en longitud como en diámetro, de modo que puede sacarse fácilmente de la forma de polivinilo. A este punto, la muestra es bastante flexible y tenaz, teniendo casi la consistencia de un caucho blando, si bien no realmente elástico. A continuación se coloca la muestra en un tubo de alúmina ( $Al_2O_3$ ) a fin de conservar su forma para ulterior tratamiento térmico, y se cura luego el vacío de 28 mm Hg a 150°C durante, dos horas más. Después de esto, el componente de resina epoxídica queda en apariencia completamente endurecido, de modo que la muestra es del todo dura y tenaz. A este punto, la mayor parte del aceite de pino ha sido eliminada.

Acto seguido se coloca en un torno un trozo de la varilla de muestra, y se mecaniza la superficie exterior a un diámetro de 4,04 mm y se hace luego en la varilla un taladro central de un diámetro de 2,08 mm, cortandose luego la muestra en trozos de alrededor de 2,5 cm de longitud. En la pared lateral se dan luego diversos taladros que oscilan en diámetro entre 0,343 y 2,18 mm. Estas operaciones de mecanización ponen de manifiesto que la muestra posee una inusitada tenacidad en crudo, que permite la elaboración de complicadas estructuras de ferrita en etapa intermedia, por corte y mecanización.

La muestra se cuece después, con una velocidad de elevación de temperatura de aproximadamente 100°C por hora desde la temperatura ambiente, a una temperatura de 500°C en un vacío de 28 mm Hg, para eliminar los materiales aglutinantes orgánicos. El mantenimiento del artículo en el vacío durante esta etapa inicial de elimina -

289450



5 : ción del aglutinante contribuye a hacer desaparecer los  
 componentes más volátiles del aglutinante, y a prevenir -  
 la inflamación o combustión de tales materias volátiles.  
 A continuación se quita o deshace el vacío, y se continúa  
 elevando la temperatura a la misma velocidad hasta los -  
 900°C. Se mantienen los 900°C durante una hora, y luego  
 se apaga el horno y se le deja enfriar antes de sacar la  
 muestra. A este punto, de la muestra han desaparecido to  
 dos los componentes del aglutinante sin causar agrieta -  
 10 miento ni otros daños.

La muestra se introduce lentamente en un horno a  
 900°C, y luego se eleva la temperatura del horno hasta  
 los 1300°C y se mantiene el horno a esta temperatura du  
 rante unas 16 horas aproximadamente, después de lo cual  
 15 se deja bajar la temperatura a 1050°C y se saca la mues-  
 tra, enfriándola rápidamente en aire sobre una placa me-  
 tálica. La muestra se halla entonces en excelentes condi  
 ciones, sin rajaduras ni grietas visibles.

Este ejemplo ilustra de qué modo puede emplearse  
 20 el procedimiento de la presente invención para fabricar  
 artículos de ferrita para estructuras electromagnéticas  
 de complicadas formas y con dimensiones precisas, deter-  
 minadas mediante operaciones intermedias de mecanización.

Ejemplo C

25 En el molino batidor Spex se mezclan durante 15 mi  
 nutos los siguientes ingredientes:

- 64% Ferrita en polvo ( $Fe_{1,68}Mn_{1,25}Cr_{0,06}Ni_{0,03}O_4$ )
- 13,5% resina epoxídica a base de disolvente, Iso-  
chemclad 175B (9,4% de resina y 4,1% de di-

289450



solventes volátiles)

13,5% activador, Isochemclad 175A

4,5% metil - isobutilcetona

4,5% aceite de pino

5 La compsióón de somete entonces a una presión atmosférica reducida de alrededor de 28 mm Hg, para quitarle el -  
aire en burbujas que haya quedado encerrado. La mezcla se  
moldea por colada en un tubo de politetrafluoretileno de  
6,4 mm de diámetro interior, y se cura a la temperatura  
10 ambiente durante unas 16 horas aproximadamente. La colada  
resultante se expulsa luego del tubo, empujándola. La va  
rilla así moldeada se puede someter a fléxión hasta un -  
ángulo de 90° sin que se rompa.

15 Se toma otra porción de la muestra y se coloca sobre  
una placa de vidrio, formando una película de 0,64 mm de  
espesor. Después de curada la película a la temperatura  
ambiente durante unas 16 horas aproximadamente, puede ser  
desprendida de la placa de vidrio sin sufrir daño algu -  
no.

20 Ambas muestras se calientan en un horno, en el cual  
se hace subir la temperatura a razón de unos 100°C aproxi  
madamente por hora hasta una temperatura de 950°C, y lue  
go se eleva aún más la tempertura del mismo, hasta los -  
1400°C, y se mantiene a esta temperatura durante media ho  
25 ra, formándose artículos satisfactorios de ferrita sinte  
rizada.

30 El mismo preparado puede emplearse para hacer por  
colada películas y placas de un espesor que oscila entre  
0,076 mm y 1,5 mm. Después de curado a la temperatura -  
ambiente durante unas 16 horas aproximadamente, estas pe-

289450



lículas se pueden cortar fácilmente con una hoja afilada y perforar con punzones usuales de troquelado, sin que se rompan o desgarren. El material es tan tenaz que, con un espesor de película de aproximadamente 0,25 mm, se pueden punzonar dos agujeros de 1,6 mm de diámetro muy juntos en la película, dejando un espesor de pared de película - de sólo 0,076 mm entre los dos agujeros.

Ejemplo D

En un molino batidor Spex se mezclan durante unos 15 minutos los ingredientes que siguen:

- 59% ferrita en polvo ( $Fe_{1,68}Mn_{1,25}Cr_{0,06}Ni_{0,03}O_4$ )
- 17% Isochemclad 175B (incluye 12,2% de resina epoxídica y 5,3% de disolventes volátiles)
- 17,5% activador Isochemclad 175A
- 6% metil - isobutilcetona.

La mezcla se somete luego a un vacío de unos 28 mm Hg, para quitarle el aire encerrado durante el batido. La mezcla se echa después en una placa y se deja curar a la temperatura ambiente al aire durante unas 16 horas aproximadamente, después de lo cual presenta excelentes propiedades mecánicas, que permiten efectuar operaciones de corte y otras de mecanización tales como las citadas en el anterior ejemplo C. El artículo curado tiene excelentes propiedades mecánicas y cohesivas, y resistirá la flexión repetida a 180° sin que demuestre haber sufrido daños.

La muestra se somete a continuación a un ciclo de caldeo para hacer desaparecer el aglutinante, ciclo en el cual la temperatura se eleva a razón de unos 100°C por hora a una temperatura de unos 950°C y luego se eleva de nuevo la temperatura hasta la de sinterización, de alre-

289450



dedor de 1400°C y se mantiene a esta temperatura durante media hora aproximadamente. El producto resultante es un artículo de ferrita de excelentes propiedades magnéticas.

Ejemplo E

5 Se prepara la mezcla siguiente:

55% ferrita en polvo ( $Fe_{1,7}Mn_{0,6}Mg_{0,7}O_4$ )

Isochemclad

17% resina epoxídica 175B ( incluye 12% de resina y 5% de disolventes volátiles).

10 17% activador Isochemclad 175A

11% aceite de pino

Este preparado se mezcla durante 15 minutos en el batidor Spex y luego se somete a una presión reducida de aproximadamente 28 mm Hg para quitarle las burbujas de aire excedentes. El preparado líquido de ferrita se utiliza entonces para recubrir un hilo de rayón, después de aprestado éste con cera de polietileno de poco peso molecular como en el ejemplo A. El recubrimiento es aplicado pasando rápidamente el filamento de rayón a través del charco de preparado líquido de ferrita. El hilo de rayón recubierto de ferrita es dispuesto luego en un bastidor formando una rejilla de filamentos cruzados, y los filamentos son curados en esa posición dejándolos secar al aire durante aproximadamente 16 horas. Después de este curado, quedan firmemente adheridos o unidos entre sí por sus puntos de cruce mutuo. El producto resultante es muy tenaz y capaz de sufrir un rudo tratamiento como el que se trepezaría en un procedimiento de producción. El producto curado se retira cortándolo del bastidor y se hace pasar por un ciclo rápido de expulsión de aglutinante, en el cual se eleva la

289450



la temperatura a razón de unos 300°C por hora hasta los 850°C aproximadamente, y luego se cuece a 1170°C durante un período de 16 horas. El producto resultante es una formación de tubos cruzados, habiendo desaparecido del producto, por combustión, las fibras de reyón apretadas con polietileno, durante el ciclo de caldeo a 850°C para expulsión del aglutinante. Entonces se introducen conductores eléctricos en las formaciones tubulares de la disposición de tubos cruzados, hallándose que las propiedades magnéticas de la disposición resultan del todo satisfactorias.

Ejemplo F

Se hizo un preparado de ferrita a base de los ingredientes que siguen:

- 70,7% ferrita en polvo ( $Fe_{1,83}Mn_{1,08}CuO_{0,09}O_4$ )
- 7,6% resina epoxídica Isochemclad 175B (incluyendo 5,3% de resina y 2,3% de disolventes volátiles)
- 7,6% activador Isochemclad 175A
- 14,1% aceite de pino

Los indicados componentes se mezclan en un batidor Spex durante unos 15 minutos, y luego se someten a una presión atmosférica reducida, de aproximadamente 28 mm Hg. El preparado se utiliza luego para recubrir un alambre fino de platino, después de aprestar el alambre con cera de polietileno de poco peso molecular, parecida a la mencionada en el ejemplo A. El alambre recubierto de cera se hace subir a través de un recipiente lleno del preparado arriba indicado. El alambre de platino, recubierto con el preparado de ferrita, se arrolla luego en un bastidor

289450



como el descrito en el ejemplo A, en disposición de rejilla cruzada, y se cura a la temperatura ambiente durante 16 horas. La formación resultante se corta y separa luego del bastidor, viendose que es muy tenaz y se halla firmemente unida en los puntos de cruce mutuo de la rejilla. Las muestras se cuecen luego al vacío a 500°C, con una velocidad de subida de la temperatura de 100°C por hora. A continuación se quita el vacío y se continúa calentando en aire a una velocidad de elevación más rápida, de unos 300°C por hora, hasta los 900°C. Las muestras cuecen a continuación durante una hora a 1200°C, para sintetizar la ferrita. Las formaciones de tubos cruzados resultantes son muy satisfactorias, quedando los alambres de platino como conductores eléctricos sin necesidad de introducir en los tubos unos conductores por separado.

#### Ejemplo H

Este ejemplo ilustra un preparado útil, aunque accesorio, de ferrita y aglutinante con bajo contenido de resina epoxídica. En un molino batidor Spex se mezclan durante 15 minutos los ingredientes que siguen:

- 80% ferrita en polvo ( $Fe_{1,83}Mn_{1,08}Cu_{0,09}O_4$ )
- 1% resina epoxídica Isochemclad 175B ( consta de 0,7% de resina y 0,3% de disolventes volátiles)
- 1% activador Isochemclad 175A, para resina epoxídica
- 18% aceite de pino

Después de mezclar, el preparado se somete a una presión reducida de 28 mm Hg durante 15 minutos para quitar el aire encerrado, y se echa luego en un tubo de politetrafluoroetileno que tiene un diámetro interior de 11 mm, curando a -

289450



continuación durante 16 horas a la temperatura ambiente. Se continúa el curado durante 3 horas a 120°C. La varilla cruda resultante ( no sinterizada ) puede retirarse del molde con facilidad sin sufrir daños, pero no tiene bastante resistencia a la tracción y a la cortadura para permitir la flexión, o someterla a operaciones de corte o mecanización importantes. Sin embargo, la tenacidad del artículo es suficiente para demostrar que este preparado puede emplearse para obtener por colada un artículo de formas complicadas, que puede ser extraído sin dificultades del molde de colada después de curado y luego sinterizado hasta obtener un satisfactorio artículo de ferrita. Debido a las propiedades de resistencia marginal en crudo, se pone de manifiesto con este ejemplo el límite inferior aproximado del contenido de resina epoxídica, conveniente para la práctica del presente invento.

#### Ejemplo J

Se ilustra con este ejemplo la puesta en práctica de la invención con resinas y endurecedores distintos de los empleados en los ejemplos anteriores. Se mezclan los materiales siguientes, durante 15 minutos en el molino batidor Spex:

- 80% ferrita en polvo (  $Fe_{1,68}Mn_{1,25}Cr_{0,06}Ni_{0,03}O_4$  )
- 14% resina epoxídica líquida ( descrita mas adelante )
- 1% Trietilentetramina ( activador )
- 5% aceite de pino.

La resina epoxídica líquida empleada en este ejemplo es un producto de condensación del bisfenol A y la epíclorhidrina que tiene un equivalente epóxido de 175 a 120,

289450



un peso molecular medio de 350 a 400 y una viscosidad a 25°C de 4.000 a 10.000 centipoises. Esta resina epoxídica es obtenible de la Shell Chemical Company bajo la denominación registrada de EPON, y producto número 820. La 5 trietilentetramina se puede obtener comercialmente de la Ciba Co.In. con la designación de producto número 951.

Después de mezclar, el preparado se echa en un tubo de politetrafluoretileno de 6,4 mm de diámetro interior, y se pone a curar durante unas 16 horas a la temperatura ambiente. Después se saca del tubo la pieza colada, empujándola por un extremo con una varilla. La pieza colada se 10 corta luego en discos de 3,2 mm de grosor. Estos discos no sinterizados son tenaces y flexibles, y las superficies de corte están libres de grietas y roturas en los bordes. Las muestras se colocan luego en un horno cuya temperatura se eleva, a razón de unos 100°C por hora, hasta los 950°C, para expulsar los materiales aglutinantes. A continuación se eleva la temperatura hasta el nivel de sinterización de 1400°C, y se mantienen a esta temperatura durante media hora, a fin de sinterizar las ferritas. Las muestras se enfrían luego rápidamente al aire sobre una placa metálica, 20 conductora del calor. Los resultados son del todo satisfactorios, teniendo las muestras buena densidad y las deseadas propiedades magnéticas.

#### 25 Ejemplo K

En un molino batidor Spex se mezcló durante 15 minutos el preparado siguiente:

- 69% ferrita en polvo ( $Fe_{1,68}Mn_{1,25}Cr_{0,06}Ni_{0,03}O_4$ )
- 15,8% resina epoxídica ( como mas adelante se indica)
- 1,4% trietilentetramina
- 30 13,8% agente de control de la viscosidad.

289450



La resina epoxídica líquida empleada en este ejemplo es un producto de condensación de bisfenol A y epíclorhidrina que tiene un equivalente epóxido de 175 a 210, un peso molecular medio de 350 a 400 una viscosidad a 25°C de 5.000 a 15.000 centipoises. Esta resina epoxídica es -  
5 - la obtenible de la Shell Chemical Company bajo la designación registrada de EPON y producto núm 828. La trietilentetramina, que es el activador de la resina epoxídica, se puede obtener comercialmente de la Ciba Company como su -  
10 - producto número 951. El aceite de ricino epoxidado acetilado puede obtenerse de la Baker Castor Oil Company bajo la marca registrada de ESTYNOX 408.

Después de mezclar, se dió al preparado el tratamiento al vacío encaminado a quitar las burbujas de aire y luego se echó en un tubo de politetrafluoretileno de -  
15 - 6,4 mm de diámetro. Luego se puso a curar a la temperatura ambiente, en aire, durante unas 16 horas, después de lo cual quedó en forma sólida elastomérica, que pudo sacarse sin dificultades del tubo de politetrafluoretileno.

La muestra se colocó luego en un horno, elevando su temperatura a razón de 100°C por hora hasta los 950°C para eliminar los componentes del aglutinante. La temperatura se subió luego más deprisa hasta los 1400°C, y se mantuvo a ese nivel durante media hora para sinterizar las  
20 - ferritas, después de los cual las muestras fueron enfriadas al aire sobre una placa metálica. El artículo de ferrita resultante estaba libre de efectos mecánicos, y exhibió las propiedades magnéticas esperadas.

Si en el producto de ferrita intermedio en crudo -  
30 - ( no sinterizado ) se necesitan propiedades de flexibili-

289450



dad y elasticidad, en la práctica del presente procedimiento, el curado del artículo se realiza entonces tan sólo a temperaturas relativamente bajas: por ejemplo, a la temperatura ambiente durante 16 horas. Esta etapa de curado es la indicada en la mayoría de los ejemplos. Ahora bien, si se quiere mayor rigidez, con fines tales como los de cortar y mecanizar como se indica, por ejemplo, en el ejemplo B, se añade una etapa de curado más intenso. Por ejemplo, esto puede implicar el calentamiento del artículo a 120°C durante 1 hora. Si no se necesita esta mayor rigidez, con fines de conformación intermedia, el artículo puede someterse el ciclo de calentamiento de expulsión de aglutinante, que usualmente implica una elevación gradual de temperatura hasta unos 900°C, sin necesidad de etapa alguna independiente de curado por encima de la temperatura ambiente.

Una de las interesantes ventajas de la flexibilidad del producto intermedio de ferrita en crudo (no sinterizado), en la práctica del procedimiento de la presente invención, la siguiente:

Una vez dada la forma inicial al producto sólido flexibilidad en crudo, este puede ser doblado o deformado y recibir una configuración distinta que tenga utilidad para el artículo final de ferrita. Se mantiene en esta forma de doblado durante las etapas de expulsión de aglutinante y de sinterización, del procedimiento. De esta manera es posible fabricar artículos de ferrita sinterizada, de forma complicada y poco usual, con gran facilidad. Por ejemplo, las láminas delgadas de ferrita elástica en crudo que se obtienen por colada y luego se

289450



curan, pueden ser enrolladas para obtener un artículo que  
tenga una sección recta en espiral, o bien tales láminas  
pueden ser dobladas sobre sí mismas o de otras maneras -  
que ofrecen muchas posibilidades de fabricación de artí-  
culos o productos de ferrita con forma. Se han realiza  
do ensayos de este principio doblando en dos una lámina  
tal como las indicadas en el ejemplo C. La lámina no se  
agrietó ni rompió por el dobléz durante los ciclos de -  
caldeo, y el artículo de ferrita resultante conservó fiel  
mente la configuración doblada.

Como se ilustra en los ejemplos, los preparados de  
ferrita y aglutinante de la presente invención pueden apli  
carse como recubrimiento o pintura sobre cuerpos filamen-  
tarios o superficies planas irregulares, o bien puede ser  
colada o echada en una superficie o en un molde. En cada  
caso, el cuerpo o superficie al cual se fija el preparado  
de ferrita y aglutinante puede denominarse, como aquí se -  
hace, un substrato. Como se indica en los ejemplos, en -  
alguno de los casos, tal como sucede con el recubrimiento  
sobre alambre de platino, al menos unas partes del subs-  
trato pueden quedar con el artículo de ferrita. En otros  
casos, el artículo y el substrato pueden separarse por -  
medios mecánicos, o por carbonización del substrato.

Una de las mas importantes características del -  
presente invento reside en la gran calidad del producto  
final de ferrita, inesperada si se tiene en cuenta la -  
viscosidad relativamente baja del preparado original o  
o de partida, y el relativamente bajo contenido de mate  
ria sólida de ferrita del preparado original, comparado  
con patrones anteriores a este invento. Fácilmente se ve

289450



que, con este bajo contenido inicial de materia sólida, en el producto final se tendrá una porosidad apreciable. Sin embargo, se ha descubierto que los poros contenidos en el artículo son tan pequeños y se hallan tan uniformemente -  
5 . distribuidos que esta porosidad no perjudica al producto final.

Otra característica de este invento, del todo inusitada, reside en la gran calidad uniforme de los productos finales de ferrita sinterizada, aun cuando pueden surgir problemas derivados de condiciones tales como variaciones extremadas de espesor de pared dentro del artículo. Debe tenerse en cuenta que no se produce una verdadera sinterización de las ferritas sino a temperaturas de 700°C o superiores, en tanto que los materiales aglutinantes se carbonizan por bajo de los 600°C. Se cree que estos superiores resultados pueden deberse al hecho de que los componentes epoxídicos curados del aglutinante no son finalmente carbonizados y eliminados hasta después de haber -  
10 gir problemas derivados de condiciones tales como variaciones extremadas de espesor de pared dentro del artículo. Debe tenerse en cuenta que no se produce una verdadera sinterización de las ferritas sino a temperaturas de 700°C o superiores, en tanto que los materiales aglutinantes se carbonizan por bajo de los 600°C. Se cree que estos superiores resultados pueden deberse al hecho de que los componentes epoxídicos curados del aglutinante no son finalmente carbonizados y eliminados hasta después de haber -  
15 ocurrido una apreciable elevación de temperatura y comenzado una incipiente sinterización o aglutinación de la ferrita. De esta manera, la integridad del artículo es mantenida por el componente epoxídico curado del aglutinante, hasta establecerse por sí misma la aglutinación incipiente de ferrita a ferrita.

Los productos de tubos cruzados de ferrita a que se refieren los ejemplos A, E y F son fundamentalmente semejantes en estructura a los que forman parte del tema y objeto que se describe y reivindica en la solicitud de patente americana, número 159.127, presentada el 13 de diciembre de 1961 por W.L. Shevel, Jr. y otros, titulada  
20  
25  
30

289450

5

10

15

20

25

30

"Formación de ferritas para memoria" y cedida al mismo cesionario de la presente. Las estructuras específicas de ferrita en tubos cruzados a que se hace referencia en los ejemplos A, E y F y G, y el método de fabricación de las mismas, en cuanto representa una divergencia respecto al método de fabricación de otros artículos conforme al presente invento, forma parte del tema y objeto que se describe y reivindica en una solicitud de patente (sumario 10.526) presentada al mismo tiempo que la presente por James M. Brownlow y otros, titulada "Dispositivos o formaciones de elementos de circuito magnético, y procedimiento para su preparación" y cedida al mismo cesionario de la presente.

Las proporciones preferidas para los diversos componentes de los preparados de ferrita conforme al presente invento son las siguientes: un contenido de ferrita en polvo próximo al 70% y en todo caso comprendido entre 50% y 80%, un preparado de resina que incluye una resina epoxídica y un activador, con un contenido combinado de al menos 1,7% pero en todo caso no mayor del 50%, y los agentes líquidos de control de la viscosidad que se añaden según necesidades para obtener la viscosidad deseada, pero en todo caso el contenido de estos agentes de control de viscosidad no excede en general del 20%. Los componentes líquidos del preparado, que incluyen agentes de control de la viscosidad, si es necesario, son de una viscosidad tal que proporcionan al preparado una viscosidad final de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C. Esta gama de viscosidades re-



130

5

10

15

20

25

30

sulta aceptable, según se ha visto, para recubrir fibras que se hacen pasar verticalmente hacia arriba a través de un recipiente que contiene el preparado líquido de ferrita y aglutinante, para recubrir por inmersión estructuras de substrato de malla abierta. Pueden hacerse preparaciones de colada aceptables con mezclas cuyas viscosidades sean del orden de las 100.000 centipoises. Los aditamentos o agentes de control de la viscosidad son en general líquidos de poca viscosidad que reducen la viscosidad de la mezcla. Entre las sustancias que pueden utilizarse como aditamentos de control de la viscosidad están el aceite de pino, disolventes compatibles tales como isobutilcetona, butilcarbitol y otros disolventes de la resina y el activador. Pueden utilizarse también como aditamentos de control de la viscosidad el aceite de ricino, los ésteres epoxídicos sintéticos tales como el estearato de epoxi-isooctilo, y diluyentes reactivos con el epóxido tales como el éter de butilglicidilo y el aceite de ricino epoxidado.

Si bien los líquidos de poca viscosidad arriba citados reciben en esta Memoria la designación de agentes de control de la viscosidad, se cree que su presencia es beneficiosa también para otros fines. Son en general más volátiles que otros componentes del aglutinante líquido, y se cree que la presencia de estos componentes volátiles es beneficiosa durante la etapa del procedimiento destinada a eliminar el aglutinante. Se opina asimismo que la eliminación de estos componentes volátiles puede crear en el artículo cierto grado de porosidad, en los momentos iniciales de la etapa de eliminación del aglutinante,

289450



presentando dichos poros unos pasajes para facilitar la ul  
terior salida de los componenetes menos volátiles del aglu  
tinante.

Ya sea como recubrimiento o en artículos o piezas  
5 obtenidos por colada, es conveniente en general tener una  
concentración de ferritas sólidas lo más posible. Ahora -  
bien, es posible tolerar mejor un menor contenido de mate  
ria sólida en el caso de las películas o recubrimientos -  
delgados que en el de las coladas. Pero en los artículos  
10 obtenidos por colada es particularmente importante que el  
contenido de materia sólida de ferrita sea lo más alto po  
sible, para asegurar la integridad de la pieza colada al  
ser luego tratada al calor para separar los materiales aglu  
tinantes y para la operación final de sinterización. No obg  
15 tante, como antes se ha dicho, en la presente invención -  
puede emplearse un contenido de materia sólida más bajo, -  
en general, que los preparados anteriores a este invento,  
sin que por ello se produzcan huecos perturbadores. Como  
la resina y el activador son en general de mayor viscosi-  
20 dad que los aditamentos de control de la viscosidad, es  
usualmente necesario limitar la cantidad de resina y ac  
tivador, para obtener el deseado valor reducido de visco  
sidad. Como se comprenderá, naturalmente, con mayores con  
centraciones de epóxido y activador, el artículo en crudo  
25 es más tenaz y más coherente. No obstante, por razones de  
economía, cuando se dispone de propiedades mecánicas su  
ficientes con un contenido reducido de epóxido, puede re  
ducirse la proporción de este último aun cuando ello no -  
sea necesario a los fines de control de la viscosidad.

30 Como se pone de manifiesto en algunos de los ejem-



plos, pueden obtenerse resultados satisfactorios cuando la combinación de resina epoxídica y activador constituyan tan sólo un 1,7% del preparado total.

5 Cuando se utilizan epóxidos a base de disolvente los componentes volátiles del disolventese consideran como parte de los agentes de control de viscosidad en los preparados del presente, invento, y no como parte de la resina epoxídica propiamente dicha. Teniendo en cuenta este factor, se resumen en la tabla siguiente las composiciones ilustradas en la totalidad de los ejemplos anteriores en función del porcentaje de ferritas, el porcentaje de combinación de resina y activador y el porcentaje de agentes de control de la viscosidad. Como en otras partes de esta Memoria descriptiva, todos los porcentajes se indican en peso.

TABLA I

<u>Ejemplo</u>	<u>% de ferritas</u>	<u>% de resina y activador</u>	<u>% de agentes de control de viscosidad</u>
20 A	61%	24,5%	14,3%
B	70%	8,5%	21,5%
C	64%	22,9%	13,1%
D	59%	30%	11,3%
E	55%	29%	16%
25 F	55%	29%	16%
G	70,7%	12,9%	16,4%
H	80%	1,7%	18,3%
J	80%	15%	5%
K	69%	17,2%	13,8%

30 Los términos "aglutinante" y "líquido aglutinante"

289450



se utilizan en su más amplio sentido en esta Memoria, para hacer referencia a todos los componentes líquidos orgánicos de los preparados de ferrita empleados el presente invento aun cuando muchos de estos componentes no sean adhesivos en general, ni se consideren necesariamente como materiales aglutinantes en otros textos.

De los indicados ejemplos y de la descripción de los preparados y procedimientos de la presente invención se desprenden que la invención satisface todos los objetos y logra la totalidad de las ventajas más arriba citadas.

Si bien la invención se ha descrito en particular con referencia a unos ejemplos preferidos de realización de la misma, es fácil de comprender para aquellas personas versadas en la materia que pueden hacerse diversos cambios de forma y de detalle en los mismos sin apartarse por ello del espíritu del ámbito de la invención.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 29 de Junio de 1962, bajo el núm. 206.145, sea acoge a los beneficios del art. 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Procedimiento para dar forma a productos de Ferrita que comprende el mezclar de 50 a 80% de polvo de ferrita finamente dividido con, por lo menos, 1,7% de la combinación de una resina epóxido juntamente con un acti-

289450



185

vador de resina epóxido y una cantidad suficiente de líquido orgánico compatible para control de la viscosidad de forma que dé a la composición líquida una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C, trasladando la composición líquida a una superficie de substrato que tiene una forma deseada, curar la composición para hacer que se endurezca la resina epóxido, separar el artículo de, por lo menos, la superficie del substrato y calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura superior a 600°C para eliminar el aglutinante, y calentar después el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un periodo suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

2.- Procedimiento para dar forma a artículos de ferrita magnética sinterizados que comprende el mezclar polvo de ferrita finamente dividido en un líquido aglutinante orgánico que comprende por lo menos el 20% de la mezcla, consistiendo el líquido orgánico de una resina epóxido y un activador de resina epóxido que en conjunto comprende por lo menos 1,7% de la mezcla total, teniendo el líquido aglutinante orgánico una viscosidad tal que dá a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C, trasladar la mezcla a una superficie de substrato que tenga la forma deseada, curar la mezcla para hacer que la resina epóxido se endurezca para formar un artículo sólido, separar el artículo al menos de la superficie del substrato y calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura suficiente para eliminar aglutinante y calentar luego el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un periodo

289450



suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

3.- Procedimiento para dar forma a artículos de ferrita magnética sinterizada que comprende las fases de mezclar del 50 al 80% de un polvo de ferrita finamente dividido en un líquido aglutinante orgánico que comprende el resto de la mezcla, consistiendo el líquido orgánico en una resina epóxido y un activador de resina epóxido que en conjunto constituye de 1,7 a 50% de la mezcla total, incluyendo el líquido aglutinante orgánico un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad que comprende hasta el 20% de la mezcla total, trasladar la mezcla a una superficie de sustrato que tiene una forma deseada, curar la mezcla para hacer que la resina epóxido se endurezca para formar un artículo sólido, separar el artículo al menos de la superficie del sustrato y calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura suficiente para eliminar el aglutinante, y calentar luego el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un período suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

4.- Procedimiento para dar forma a artículos de ferrita magnética sinterizada que comprende las fases de mezclar polvo de ferrita finamente dividido que tiene partículas de tamaños del orden de una micra con un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad y una resina epóxido y un activador de resina epóxido, comprendiendo el polvo de ferrita alrededor del 70% de la mezcla, comprendiendo la resina epóxido y el activador por lo menos 1,7% de la mezcla y estando presente el -

289450



líquido para control de la viscosidad en cantidad suficiente para dar a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C, trasladar la mezcla a una superficie de substrato que tiene una forma deseada, curar la mezcla para hacer que la resina epóxido se endurezca para formar un artículo sólido, separar el artículo al menos de la superficie del substrato y calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura superior a 600°C para eliminar el aglutinante y calentar luego el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un periodo suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

5.- Procedimiento para dar forma a artículos de ferrita magnetica sinterizada que comprende el mezclar polvo de ferrita finamente dividido que tiene partículas con tamaños del orden de una micra con un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad y una resina epóxido y un activador de resina epóxido, comprendiendo el polvo de ferrita alrededor del 70% de la mezcla, comprendiendo la resina epóxido y el activador por lo menos 1,7% de la mezcla, y estando presente el líquido para control de la viscosidad en cantidad suficiente para dar a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C, trasladar la mezcla a una superficie de substrato que tiene una forma deseada, curar la mezcla para hacer que la resina epóxido se endurezca para formar un artículo sólido, separar el artículo del substrato, de forma elásticamente el artículo hasta una forma modificada deseada y mientras, se mantiene la deformación elástica, calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura superior a 600°C para eliminar el

289450



aglutinante, y calentar luego el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un período suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

5

10

15

20

25

6.- Procedimiento para dar forma a artículos de ferrita magnética sinterizada que comprende el mezclar polvo de ferrita finamente dividido que tiene partículas con tamaños del orden de una micra, con un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad y una resina epóxido y un activador de resina epóxido, comprendiendo el polvo de ferrita alrededor del 70% de la mezcla, comprendiendo la resina epóxido y el activador por lo menos 1,7 por ciento de la mezcla, y estando presente el líquido para control de la viscosidad en cantidad suficiente para dar a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C, trasladar la mezcla a una superficie de substrato que tiene una forma deseada, curar la mezcla para hacer que la resina epóxido se endurezca para formar un artículo sólido, separar el artículo del substrato, cortar mecánicamente el artículo hasta una forma modificada, calentar el artículo gradualmente hasta una temperatura superior de 600°C para eliminar el aglutinante y calentar luego el artículo hasta la temperatura de sinterización de la ferrita durante un período suficiente para proporcionar las propiedades magnéticas deseadas.

30

7.- Mejoras introducidas en la fabricación de una composición líquida para formar artículos de ferrita magnética sinterizada que comprende una mezcla de polvo de ferrita finamente dividido en un líquido aglutinante orgánico, comprendiendo el líquido aglutinante por lo menos el

289450



18

20% de la mezcla e incluir una resina epóxido y un activador de resina epóxido que conjuntamente comprende por lo menos 1,7% de la mezcla total, teniendo el líquido aglutinante orgánico una viscosidad tal que dá a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C.

5

8.- Mejoras introducidas en la fabricación de una composición líquida para formar artículos de ferrita magnética sinterizada, que comprende una mezcla de polvo de ferrita finamente dividido que tiene partículas con tamaños del orden de una micra, con un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad y una resina epóxido y un activador de resina epóxido, comprendiendo el polvo de ferrita alrededor del 70% de la mezcla, comprendiendo la resina epóxido y el activador por lo menos 1,7% de la mezcla, y estando presente el líquido para control de la viscosidad en cantidad suficiente para dar a la mezcla una viscosidad resultante de 20.000 a 80.000 centipoises a 25°C.

10

15

9.- Mejoras introducidas en la fabricación de una composición líquida para formar artículos de ferrita magnética sinterizada, que comprende una mezcla de 50 a 80% de polvo de ferrita finamente dividida en un líquido aglutinante orgánico que comprende el resto de la mezcla estando comprendido el líquido orgánico por una resina epóxido y un activador de resina epóxido que, conjuntamente, comprende 1,7% a 50% de la mezcla total, incluyendo el líquido aglutinante orgánico un líquido orgánico volátil para control de la viscosidad que comprende hasta el 20% de la mezcla total.

20

25

30

10.- Procedimiento para dar forma a productos de ferrita.

289450



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

Esta Memoria consta de treinta y cinco hojas escritas a maquina por una sola cara.

Madrid, 18 SEP. 1953

P.A.

Alberto de Ezaburu  
Por Poder

289450