

198407

P - 9.073.-

W.T. Case 26.540.

51
MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



198407

- 1 SEP. 1951

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
D E
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
Nº 198.407 formulada el 19 de Junio de 1951
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en East Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

" UN PROCEDIMIENTO DE FABRICAR UNA COMPOSICION RESINOSA ".-

Este invento se refiere a composiciones de resina copolímeras sintéticas y a alambres y otros productos aislados obtenidos con ellas.-

Es bien sabido por los técnicos que los requisitos impuestos a los recubrimientos de esmalte sobre alambre son tan severos y críticos que muy pocas otras apli-

5



caciones para materiales resinosos, si las hay, establecen un standard tan alto. Los recubrimientos de esmalte sobre alambre deben ser tanto tenaces como duros, a fin de resistir el severo abuso mecánico al cual está expuesto el alambre en el servicio. Así, las bobinas son devanadas a menudo con alambre esmaltado bajo una presión considerable y a grandes velocidades. El esmalte debe resistir la abrasión, los esfuerzos de flexión y las fuertes presiones unitarias con que se tropieza, sin separarse del alambre y sin agrietarse. En muchos casos, el conductor queda severamente deformado más allá del límite elástico por tales operaciones. Así, en devanadoras automáticas de bobinas, tales como se emplean en el devanado de motores eléctricos, el alambre esmaltado puede resultar torcido, estirado y doblado en tal medida que el alambre de cobre puede quedar alargado en 10% y más. Un buen recubrimiento de esmalte sobre el alambre debe resistir este abuso sin separarse del alambre, sin romperse y sin agrietarse.-

Una vez que las bobinas están devanadas, pueden ser cocidas a temperaturas tan altas como 150° C., expuestas usualmente al aire durante dicho tratamiento, y sumergidas en barnices calientes que contienen uno o más de una variedad de disolventes orgánicos mientras son sometidas a temperaturas elevadas similares. El recubrimiento de esmalte sobre alambre debe ser resistente a la acción de aceites, grasa, agua, arenilla y polvo y a varias atmósferas que pueden encontrarse en la industria. Los motores para el servi-



cio de refrigeradores están usualmente sumergidos en un refrigerante que puede comprender un líquido halogenado, tal como, por ejemplo, diclorodifluorometano, y aceite. No debe tener lugar una disolución apreciable del recubrimiento de esmalte de los devanados del motor en estas condiciones, pues de otro modo las aberturas capilares a través de las cuales pasa el refrigerante se atascarán y el aparato fallará. Será evidente que las propiedades físicas y químicas del esmalte deben ser notables.-

Existen otras condiciones que debe satisfacer una composición resinosa antes de que pueda ser considerada totalmente satisfactoria para su aplicación a alambre para dar un recubrimiento de esmalte aislante sobre él. Debe ser capaz de ser disuelta en disolventes comercialmente disponibles para producir soluciones de esmalte para alambre que tengan un contenido de sólidos de resina relativamente alto sin viscosidad excesiva. Los esmaltes para alambre así preparados deben exhibir estabilidad al almacenamiento durante largos periodos de tiempo de modo que no ocurran en ellos cambios pronunciados o precipitación. Las soluciones de esmalte para alambres, cuando se aplican a estos, deben ser capaces de ser cocidas o tratadas al calor satisfactoriamente dentro de una gama razonablemente amplia de temperaturas en el proceso de fijación de la composición de la resina sobre el alambre. El revestimiento de resina aplicado y tratado al calor debe ser suave y estar exento de picaduras u otras grietas. Además, un delgado recubrimiento del esmalte fijado debe poseer una elevada resistencia dieléctrica y tener



deseables propiedades eléctricas aislantes.-

Al evaluar recubrimientos de esmalte sobre un alambre, la técnica ha aceptado ciertos ensayos como indicadores del mérito de tales esmaltes. Un ensayo primario empleado por la técnica actualmente se denomina ensayo del valor de rascado. El valor de rascado indica la dureza y tenacidad relativas de un esmalte. El valor de rascado es determinado haciendo pasar el alambre esmaltado bajo una cuchilla cargada, y aumentando la carga hasta que sea suficiente para hacer que el filo corte a través del esmalte, designando esta carga mínima en unidades de peso, que lo consigue, valor de rascado. Se cree que la máquina para el ensayo de rascado descrita en la Patente norteamericana n° 2.372.093 da los valores de rascado más exactos de cualquier dispositivo conocido en la actualidad, siendo reproducible hasta dentro de 28,3 grs. Los valores de rascado indicados en esta Memoria en lo que sigue han sido determinados todos con esta máquina. Puede decirse que cualquier alambre esmaltado comercialmente utilizable debe tener un valor de rascado de al menos 425 grs., y con preferencia, mayor de 570 grs., para un recubrimiento de grueso sencillo sobre alambre del n° 2P (0,8 mm., de diámetro) y valores proporcionados para otros tamaños de alambre. Los valores de 850 grs., y más altos para alambre del calibre 20 son excepcionales.-

La resistencia relativa a los disolventes y a los barnices calientes del alambre esmaltado es indicada por el cambio en el valor de rascado después de someter un alam-



bre esmaltado a la acción de varios disolventes durante pe-
riodos de tiempo seleccionados. De dos esmaltes, el que cambia
menos en valor de rascado después de haber sido sumergido du-
rante 24 horas o más en un disolvente dado se dice que tiene
la mayor resistencia al disolvente.-

Usualmente se aplican otros ensayos a alambre
esmaltado para indicar otras determinadas características de-
seables. El ensayo del "tirón rápido" se aplica a alambre
a alambre esmaltado dándole un rápido tirón para hacerle que
se rompa. El esmalte debe ser en esencia continuo, sin exhi-
bir grietas, hasta el punto de la rotura. Este ensayo indica
la adherencia del esmalte al alambre así como la elasticidad
del esmalte, siendo ambas características deseables. El ensa-
yo del "choque térmico" consiste en arrollar una bobina so-
bre un mandril cónico o un mandril con varios diámetros, sien-
do el diámetro mínimo el mismo que el del alambre que se está
ensayando y colocar la bobina en una estufa a temperatura ele-
vada. El mandril de diámetro mínimo sobre el cual puede ser
arrollado el alambre sin agrietamiento después de colocarlo en
la estufa es una indicación del abuso relativo que el alambre
puede resistir en la fabricación y el servicio sin fallo.
Los ensayos eléctricos para indicar la resistencia dieléctrica
se emplean para señalar los méritos relativos de aislamiento
eléctrico de los recubrimientos de resina.-

El objeto principal de este invento es el de
crear una resina copolímera sintética que, cuando se aplica
a alambre, produce recubrimientos de esmalte aislantes que



tienen propiedades físicas y eléctricas notables.-

Para una comprensión más completa del invento, se describirán a modo de ejemplo con referencia al dibujo anejo varias realizaciones preferidas del mismo.-

En los dibujos:

La figura 1 es una vista fragmentaria en alzado, parcialmente quebrada, de un conductor esmaltado;

la figura 2, es una sección transversal a través de un conductor que incorpora fibras de vidrio y las composiciones resinosas del presente invento;

La figura 3 es una vista en sección transversal que muestra una forma modificada de conductor aislado; y

la figura 4 es una vista fragmentaria en alzado, parcialmente arrancada, de todavía otra forma modificada de conductor aislado.-

De acuerdo con el invento, se producen composiciones resinosas que tienen propiedades físicas y eléctricas notables, particularmente para la preparación de alambres esmaltados y conductores aislados similares, por copolimerización de ciertas composiciones resinosas de poliéster-anida y un apóxido resinoso que es el derivado poliéster de un fenol polivalente. Los copolímeros tienen todas las propiedades requeridas de los esmaltes aisladores para alambre, de la máxima calidad. Con estos copolímeros, ha sido preparado alambre esmaltado de propiedades sobresalientes, cuyo alambre esmaltado ha resultado adecuado para su uso en condiciones extremas y diversas encontradas dentro de la industria eléc-

198407



trica. En lo que sigue se describirán características particulares de la composición.-

La composición copolímera resinosa del presente invento se prepara haciendo reaccionar (A) de 95 a 60 partes en peso del producto de reacción específico de poliester-amida que se detallará luego, teniendo dicha composición de poliester-amida una temperatura de ablandamiento de bola y anillo de no más de 90° C., y (B) de 5 a 40 partes en peso de un epóxido resinoso con una temperatura de ablandamiento de 40° C., a 140° C., y calentando la mezcla de (A) y (B) para reaccionarla a la forma de copolímero o co-condensado con una temperatura de ablandamiento de 27 a 55° C., para una solución al 70% del copolímero en cresol.-

La "temperatura de ablandamiento" según se hace referencia a ella en esta memoria, es determinada por el "método de bola y anillo", que se realiza llenando la abertura de un anillo metálico con el material a ensayar, colocando una bola metálica sobre él, y calentando el material hasta que se ablande y sea expulsado del anillo por el peso de la bola. La temperatura a la cual esto ocurre es la "temperatura de ablandamiento" o "temperatura de bola y anillo" del material.-

La poliester-amida se prepara mezclando y calentando a reacción lo que sigue:

(a) de 3 a 4,5 moles de al menos un compuesto ácido seleccionado del grupo consistente en ácidos dicarboxílicos etilénicamente insaturados y anhídridos de los mismos;



ejemplos de ellos son el ácido maléico, el anhídrido maléico, el ácido citracónico, el anhídrido citracónico, el ácido acenítico, el ácido fumárico, el anhídrido 3,6-endo-etilen-**A**-4-tetrahidroftálico, el ácido dilinoleico y mezclas de dos o más de ellos. La preparación del ácido dilinoleico se expone en un artículo que comienza en la página 65 de la edición de Marzo de 1.947 del Journal of American Oil Chemists Society, vol. 24.-

(b) De 0,5 a 2 moles de un compuesto acídico que carezca de insaturación etilénica, seleccionado del grupo de ácidos dicarboxílicos alifáticos y sus anhídridos, con al menos dos átomos de carbono no carbolílico y carentes de otros grupos reactivos que no sean los grupos carboxilo o anhídrido; ejemplos de ellos son el ácido adipico, el ácido succínico, el ácido azelaico, el ácido dilícolico, el ácido sebáico; se obtienen resultados particularmente buenos usando compuestos con desde 2 hasta 8 átomos de carbono no carboxílico unidos en una cadena recta entre grupos carboxílicos terminales.-

(c) De 1,8 a 4,7 moles de un alcohol amínico, comprendiendo el alcohol amínico al menos 75 moles por ciento de al menos un alcohol amínico primario elegido del grupo consistente en monoetanolamina y monoisopropanol-amina, y hasta 25 moles por ciento puede comprender dietanolamina y otro alcohol amínico secundario, no estando presente otro grupo reactivo que el grupo amino y el grupo hidroxilo.-

(d) Hasta 0,6 moles de un compuesto diamínico primario; el compuesto diamínico primario comprende al menos



uno seleccionado del grupo consistente en etilendiamina, 1,3-propilendiamina y urea; la suma de los moles del alcohol amínico y el compuesto diamínico primarios es al menos de 2,2 y no excede de 4,7.-

5 (e) De 1 a 2,4 moles de al menos un alcohol polivalente, teniendo no más de 75 moles por ciento del alcohol polivalente más de tres grupos hidroxílicos reactivos. Ejemplos de alcoholes polivalentes adecuados son el glicerol, el etilenglicol, el diatilenglicol, la pentaeritrita, 1,1,1-
10 trimetilelpropano, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, glicoles parafínicos con hasta 8 átomos de carbono en una cadena, y mezclas de ellos. Los grupos hidroxílicos son sustancialmente los únicos grupos reactivos de estos alcoholes polivalentes.-

15 Entre 0,05 y 0,5 moles de un ácido graso mono carboxílico no saturado, alifático, con desde 16 hasta 18 átomos de carbono en una cadena que termina en el grupo carboxílico pueden introducirse y reaccionarse simultáneamente en el producto de reacción. Ácidos grasos adecuados son los áci
20 dos grasos del aceite tung, ácidos grasos del aceite de linaza, ácido ricinoléico, ácido oléico, ácido linoléico y ácido linoléico.-

Al hacer reaccionar los componentes de la composición, es preferible que las proporciones sean mantenidas
25 de modo que los grupos carboxílicos no excedan de un exceso estequiométrico de 10% sobre los grupos combinados de alcohol y amina. Un exceso algo mayor de grupos totales de alcohol

198407



MA LA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

y amina puede tolerarse, no rebasando un exceso estequiométrico del 20% sobre los grupos carboxílicos. En tal proporcionamiento, como es bien sabido, un anhídrido de ácido es igual a dos grupos carboxílicos.-

5 Pueden prepararse resinas muy satisfactorias de poliester-amida haciendo reaccionar los citados componentes en las cuatro combinaciones y proporciones respectivas siguientes:

10 1. 3 a 4,5 moles de ácidos o anhídridos dicarboxílicos no saturados.-

0,5 a 2 moles de ácidos dicarboxílicos saturados.-

2,2 a 4,7 moles de alcohol-amina primaria.-

1 a 2,4 moles de alcohol polivalente.-

15 2. 3 a 4,5 moles de ácidos dicarboxílicos no saturados o anhídridos de los mismos.-

0,5 a 2 moles de ácidos dicarboxílicos saturados.-

20 1,5 a 4,7 moles de alcohol amínico primario.-

1 a 2,4 moles de alcohol polivalente.-

Hasta 0,6 moles de compuesto diamínico primario.-

25 donde la suma de los moles de alcohol amínico primario más el doble de los moles de compuesto diamínico no excede de 4,7.-

3. 3 a 4,5 moles de ácidos o anhídridos di-



carboxílicos no saturados.-

0,5 a 2 moles de ácidos dicarboxílicos sa
turados.-

2,2 a 4,7 moles de alcohol amínico prima-
rio.-

1 a 2,4 moles de alcohol polivalente.-

0,05 a 0,5 moles de ácido graso monocarbo-
xílico no saturado.-

4. 3 a 4,5 moles de ácidos dicarboxílicos no
saturados o anhídridos de los mismos.-

0,5 a 2 moles de ácidos dicarboxílicos sa-
turados.-

1,5 a 4,7 moles de alcohol amínico primario.

1 a 2,4 moles de alcohol polivalente.-

Hasta 0,6 moles de compuesto diamínico pri-
mario.-

donde la suma de los moles de alcohol amí-
nico primario más el doble de los moles del compuesto diamí-
nico no excede de 4,7.-

0,05 a 0,5 moles de ácido graso monocarbo-
xílico no saturado.-

A fin de producir los productos resinosos más
duros es deseable usar los ácidos con cadena de carbonos más
corta al preparar las poliéster-amidas; los ácidos de cadenas
más largas dan como resultado resinas más blandas y más
flexibles.-

La reacción para producir la composición de



5 poliéster-amida puede realizarse con exposición a la atmósfe-
ra o en un reactor cerrado rociado con un gas inerte, tal como
nitrógeno, por ejemplo. La reacción no es crítica en cuanto
al orden en el que se mezclan los ingredientes. Puede ser
necesario añadir algunos de los ingredientes lentamente a fin
de que la reacción inicial al contacto no sea demasiado vio-
lenta. Una vez que se han añadido todos los ingredientes, la
mezcla de reacción puede calentarse en tal proporción que se
llegue a una temperatura de 140 a 210° C., en aproximadamente
10 una hora. Sin embargo, la rapidez del calentamiento se lleva
a cabo ordinariamente, con preferencia, con más lentitud con
tandas de 100 litros y vapores. Por ejemplo, en un reactor
grande, ha tomado tanto como 10 horas el alcanzar una tempera-
tura de 145° C. Se han obtenido buenos resultados cuando la
15 rapidez del calentamiento fué tal que se llegara a una tem-
peratura de 160° C., en el reactor en seis horas. Como quie-
ra que el tamaño del reactor, las facilidades de calentamien-
to y enfriamiento, y otros factores, varían tanto, no puede
darse una norma precisa para la proporción del aumento de la
20 temperatura. Sin embargo, es deseable que las temperaturas
máximas obtenidas durante la reacción estén dentro de la gama
de 140 a 210° C., y la reacción se continúe a esta temperatu-
ra durante un plazo de tiempo suficiente para determinar la
resinificación hasta el punto en que el producto de reacción
25 tenga una temperatura de ablandamiento de no más de 90° C.-

En un reactor separado se prepara un epóxido
resinoso calentando una mezcla con una relación de 1 mol de



un fenol divalente y de 1 a 2 moles de halohidrina. La reac-
ción se continúa preferentemente en presencia de álcali cáus-
tico igual a o algo por encima de la cantidad requerida para
combinarse con el halógeno de la halohidrina para dar produc-
tos polímeros complejos que contienen grupos terminales epoxi
e hidroxilicos. Ejemplos de fenoles divalentes adecuados
son 4,4'-dihidroxi difenil-2,2-propano (denominado bisfenol
A), P-P'-dihidroxi difenilo, resorcina, hidroquinona y produc-
tos de condensación de un fenol monovalente tal como el cre-
sol o el hidroxibenceno con cetonas alifáticas, arilalifáti-
cas, arílicas y cicloarílicas saturadas. Halohidrinias ade-
cuadas son la epiclorhidrina, la epibromhidrina y la epiyodo-
hidrina, la glicerol diclorohidrina y la beta-metil glicerol
diclorohidrina. La reacción de la halohidrina y el fenol di-
valente se lleva a cabo en presencia del catalizador alcali-
no. La temperatura de reacción debe mantenerse moderada duran-
te las fases iniciales de la reacción, es decir, no por enci-
ma de 120° C. El álcali puede retirarse del producto de reac-
ción resinoso virtualmente neutro puede entonces calentarse
a temperaturas de tanto como 160° C. para aumentar el peso
molecular y la viscosidad del producto resinoso para obtener
la deseada temperatura de blandamiento.-

La composición de epóxido resinoso (B) con una
temperatura de blandamiento de 40 a 140° C., se disuelve con
preferencia en un gran exceso de disolvente, tal como por
ejemplo, ácido cresílico, cresol y fenoles líquidos. La so-
lución de la composición de epóxido resinoso se introduce



luego en el reactor que contiene la composición de poliester-
 amida y se mezcla en ella por agitación vigorosa. La tempe-
 ratura de la mezcla se mantiene por encima de 100° C., a fin
 de favorecer la co-polimerización o la co-condensación. La
 5 viscosidad del copolimero aumentará con el calentamiento. La
 reacción está terminada cuando una solución al 70% del copo-
 limero en meta-para-cresol 3° tiene una temperatura de ablan-
 damiento de 27° C., a 55° C. En este momento, el reactor pue
 de enfriarse y añadirse disolvente adicional suficiente para
 10 dar un esmalte o barniz compuesto de una viscosidad adecuada
 para su uso.-

Los ejemplos siguientes son ilustrativos de
 la preparación de las composiciones copolimeras, siendo todas
 las "partes" citadas partes en peso, salvo cuando se indi-
 que lo contrario.-
 15

E J E M P L O I.-

Se introdujeron en un reactor:

20	Anhídrido maleico	808,5 partes
	Acido adípico	343,5 id
	Glicerol (95%)	280,2 id
	Etilendiamina (79,2%)	65,2 id

Después de agitarlos vigorosamente, se añadieron, durante
 25 un periodo de 15 minutos, 315,9 partes de etanolamina, y la
 temperatura de la mezcla subió a aproximadamente 140° C.
 Se aplicó calor según fué preciso para mantener la tempera-



951

5 tura a 140° C., durante las tres horas siguientes, se aumentó luego gradualmente a 155° C., durante las tres y media horas sucesivas, efectuándose un rociado (purga) con nitrógeno durante toda la reacción. La temperatura de ablandamiento de la resina de poliéster-amida resultante al final del periodo fué de 64° C. A la mezcla de reacción se le añadieron rápidamente 180 partes en peso de la resina de epóxido del complejo de bisfenol-epiclorohidrina (B) disueltas en 849 partes de cresol, teniendo la resina de epóxido una temperatura de ablandamiento de 70° C., y estando preparada

10 como luego se describe. La resina mixta de poliéster-amida y epóxido se agitó continuamente y se calentó a una temperatura gradualmente creciente durante las siete horas siguientes hasta que la temperatura alcanzó 177° C., y la temperatura de ablandamiento de una solución al 70% del copolímero en meta-para-cresol fué de 42° C. El calentamiento se interrumpió entonces y se añadieron 1470 partes de meta-para-cresol y la resina copolimera así producida se disolvió en él.

15

20 Luego, se añadieron 1795 partes de un disolvente de fracción de hidrocarburo de petróleo que hervía en la escala de 135 a 165° C., y 1795 partes de etanol 95%. La solución de resina resultante tenía una viscosidad adecuada para recubrir alambre de cobre en torres convencionales para el esmaltado de alambres.-

25 Alambre de cobre del nº 13 (1,8 mm. de diámetro) se recubrió con cuatro inmersiones en la solución de resina en una torre de esmaltado de alambres con una estufa



5 mantenida a 454° C. El esmalte de resina curado sobre el alambre era suave y duro, y tenía un valor de ensayo de raspado de 1280 a 1560 grs., como se ha definido antes. La resistencia dieléctrica media del alambre esmaltado excedía de 4.000 voltios. El alambre esmaltado pasó satisfactoriamente los ensayos de tirón rápido y de choque termico, y mostró gran resistencia a los barnices de impregnación calientes y a los disolventes de barnices, tales como el tolueno.-

10 Otros calibres de alambre hasta el n°. 40 (0,08 mm., de diámetro) se recubrieron similarmente con el esmalte. Cada tamaño de alambre esmaltado así producido tenía propiedades físicas en extremo elevadas, tales como altos valores de ensayo de raspado, y satisfacía plenamente todos los ensayos conocidos usados para establecer la calidad de un producto de alambre esmaltado satisfactorio.-

PREPARACION DE LA RESINA DE EPOXIDO (B).-

20 Cuatro moles de 4,4'-dihidroxi difenil-2,2-propano y cinco moles de epiclorohidrina se añadieron a una solución acuosa de sosa caústica que contenía 6,43 moles de hidróxido sódico. La mezcla de reacción se calentó lentamente desde una temperatura inicial de 40° C., a 100° C., en 30 minutos. La reacción se continuó durante una hora a una temperatura de 100-104° C. La mezcla de reacción se dejó 25 luego reposar hasta que se separó en dos capas. Una capa acuosa superior se retiró y desechó. La capa inferior que



5 contiene el producto de reacción resinoso se lavó primero con agua varias veces y el agua se reviró para separar el exceso de caustico. Luego se añadió y agitó ácido acético diluido para neutralizar el caustico no reaccionado. Se realizó un lavado ulterior con agua hasta que las lavaduras eran neutras al tornasol. El producto se libertó de agua por decantación y luego se calentó a 150° C., para eliminar todos los vestigios de agua. El calentamiento se continuó hasta que la temperatura de ablandamiento de esta resina fué de 70° C.-

10 Se preparó una serie de composiciones resinosas de poliester-amida modificadas de una temperatura de ablandamiento de entre 60 a 70° C., similarmente a las de este Ejemplo I, con la excepción de que las partes de etilendiamina usadas al preparar la resina de poliester-amida se aumentaron en 25%, 50%, 75% y 100%, y la cantidad de glicérol se redujo proporcionalmente para compensar la etilendiamina añadida. Cada modificación de la poliester-amida se reaccionó con la resina de epóxido (B) en las mismas proporciones que en el Ejemplo I. Se esmaltó alambre de cobre con cada una de las resinas copoliméricas resultantes y el recubrimiento de esmalte aplicado resultó ser muy satisfactorio. Los valores del ensayo de raspado resultaron aumentar al incrementar el contenido de etilendiamina.-

25 Las proporciones del producto de reacción de poliester-amida de este Ejemplo I pueden variarse como sigue:



1951

Anhídrido maléico	3,8 a 4 moles
Acido adípico	1 a 1,2 id
Glicerol	1,2 a 1,6 id
Etilendianina	0,3 a 0,5 id
Monoetanolamina	2,2 a 2,6 id

5 y todos los productos serán muy similares en sus propiedades.

10 Lotes separados de la resina de poliester-
anida del Ejemplo I de una temperatura de ablandamiento de
64° C., se mezclaron con tandas de la resina de epóxido (B)
de temperatura de ablandamiento de 45° C., 55° C., 65° C.,
75° C., 100° C., y 130° C., manteniéndose por lo demás las
condiciones de reacción del copolímero del Ejemplo I. Se
produjeron esmaltes de alambre aceptables de cada copolímero
en cada caso. La resina de epóxido del Ejemplo I, de una
15 temperatura de ablandamiento de 42° C., se copolimerizó con
lotes separados de la resina de poliester-anida del Ejemplo
I reaccionada a temperaturas de calentamiento de 35° C., a
75° C., y cada una produjo un esmalte satisfactorio.-

20 La resina de copolímero se disolvió en disol-
ventes con un punto de ebullición y otras propiedades adecua-
dos para la aplicación particular. Se comprobó que una mez-
cla de disolventes produce ordinariamente las mejores solu-
ciones para aplicaciones de esmaltado de alambres. Así, las
mezclas de cresoles y disolventes hidrocarbureados con un pun-
to de ebullición que oscila desde 135 a 250° C., y alcoholes
25 monovalentes tales como el etanol y el isopropanol dieron
buenos resultados. Al preparar esmaltes para alambres, mez-



5 clas de disolventes que comprenden 40 a 50% en peso de cre-
 sol o fenol o mezclas de los mismos pueden combinarse con
 uno o más de los siguientes: etanol, propanol, monocloro-
 benceno, xilol, toluol, y destilados de hidrocarburos de pe-
 10 troleo que hierven en la gama de 130 a 200° C. Las solucio-
 nes de copolímero que contienen de 50 a 60% o más de la re-
 sina de copolímero pueden emplearse para el recubrimiento
 por inmersión de alambre o para recubrimiento por expulsión
 a través de matrices. Las bobinas y otros miembros eléctri-
 cos pueden sumergirse o impregnarse en las composiciones.-

EJEMPLO II.-

En un calderín de reacción se introdujeron:

15	Anhídrido maleico	269,5 partes
	Acido adípico	114,5 id
	1,4-butanodiol	138 id
	Monoetanolamina	105,3 id
	Etilendiamina	17,3 id

20 La monoetanolamina se añadió después de que
 los otros cuatro reactivos habían sido agitados juntos duran-
 te 15 minutos. El procedimiento de tratamiento del Ejemplo
 I se siguió hasta que la resina tenía una temperatura de
 ablandamiento de 60° C., en cuyo momento se añadieron 60 par-
 25 tes en peso de la resina de epóxido (B) disuelta en cresol.
 Las resinas mezcladas se siguieron calentando y reaccionando
 como en el Ejemplo I hasta una temperatura de ablandamiento

MALA REPRODUCCION
 POR DEFECTO DEL ORIGINAL



de 45° C. Se preparó una solución para el esmaltado de alambres añadiendo al copolímero resultante meta-para-cresol, disolvente de hidrocarburo y etanol 95% como en el Ejemplo I. Se esmaltó alambre de cobre en una torre con esta composición y el recubrimiento de esmalte aplicado resultante resultó tener una buena flexibilidad y era de tenacidad y dureza aceptables, según fueron determinadas por la abrasión por raspado y sus ensayos. El esmalte satisfacía todos los requisitos.

EJEMPLO III.-

La resina de poliéster-amida del Ejemplo II se preparó con 179,8 partes de 1,6-hexano-diol que sustituían al 1,4-butanodiol, y se siguió por lo demás el procedimiento del Ejemplo II. Se obtuvo un esmalte flexible con buenas propiedades físicas.-

En otras fórmulas el 1,4-butanodiol del Ejemplo II se sustituyó en cantidades equivalentes por etilenglicol, 1,1-trimetilolpropano. En cada caso se produjeron de los copolímeros resultantes esmaltes aceptables para alambres.-

EJEMPLO IV.-

Se preparó una resina de poliéster-amida haciendo reaccionar:

Anhidrido maleico	269,5 partes
Acido diglicólico	105 id



1,4-butanodiol	137 partes
Etilendiamina	17,3 id
Monoetanolamina	105,5 id

5 La reacción se llevó a cabo en el Ejemplo II, incluyendo la adición de la resina de epóxido (B) para formar un copolímero y la fórmula de un esmalte para alambre. El alambre con el esmalte cocido aplicado tenía un elevado valor de raspado, buena flexibilidad y alta resistencia a los barnices calientes, entre otras propiedades, era aceptable.-

E J E M P L O V.-

15 Se preparó una resina de poliéster-amida haciendo reaccionar lo siguiente como en el ejemplo II:

Anhídrido maléico	269,5 partes
Acido diglicólico	52 id
Acido adípico	58 id
Glicerol (95%)	93,4 id
20 Etilendiamina	17,3 id
Monoetanolamina	105,3 id

25 La resina de epóxido (B) se añadió a esta poliéster-amida en las mismas proporciones que en el Ejemplo II y se copolimerizó, y el copolímero se disolvió en disolventes para producir un esmalte para alambres. Cuando se aplicó a un alambre de cobre en una torre, y se coció, el esmalte cocido se ensayó y resultó dar valores de raspado muy altos, tenía ex-



colentes propiedades eléctricas y, por lo demás correspondía al producto del Ejemplo I.-

E J E M P L O VI.-

10 Se preparó un esmalte para alambre en el cual se siguió la reacción del Ejemplo I, pero sustituyendo 1/2 partes del ácido adípico del mismo con 139 partes de ácido succínico. El esmalte resultante, cuando se aplicó a alambre y se coció, exhibió un elevado valor de rascado, tenía buena flexibilidad y resistencia a los barnices calientes, y era un aislamiento de esmalte aceptable.-

E J E M P L O VII.-

20 Se preparó un esmalte para alambres en el cual se siguió el proceso de reacción del Ejemplo I, empleando los mismos ingredientes salvo en la sustitución de 140 partes del glicerol por 126 partes de pentaeritrita. El esmalte resultante aplicado a alambre y cocido tenía excelentes propiedades de resistencia a los barnices calientes, buena flexibilidad y dureza al rascado, y era un producto aceptable.-

E J E M P L O VIII.-

Se preparó una poliester-amida similar a la del Ejemplo I con la excepción de que se empleó la mitad del



1951

5 peso de etilendiamina en el Ejemplo, y se añadió urea en una cantidad igual al peso de la etilendiamina que dejó de usarse. Se preparó a partir de esta poliester-amida y de la resina de epóxido (B) un copolímero con, virtualmente, la misma temperatura de ablandamiento que en el Ejemplo I, y el copolímero se llevó a la forma de esmalte para alambres, como en el Ejemplo I. Se produjeron recubrimientos de esmalte cocidos sobre alambre de cobre a partir del esmalte, y se ensayaron. El esmalte cocido era de la misma buena calidad que el del Ejemplo I.-

10 En una segunda fórmula, de esmalte para alambres, la etilendiamina del Ejemplo I se substituyó enteramente con un peso igual de urea. Se prepararon recubrimientos de esmaltes cocidos a partir de esta fórmula los cuales resultaron muy similares en sus propiedades físicas y eléctricas a los del Ejemplo I.-

E J E M P L O IX.-

20 Se preparó un esmalte copolímero para alambres similar al del Ejemplo I a partir de una resina de poliester-amida de la siguiente composición

Acido aconítico	319,5 partes
Acido adípico	114,5 id
Glicerol (95%)	93,4 id
Monoetanolamina	105,3 id
Etilendiamina	17,3 id



Cuando se aplicó a alambre de cobre y se coció, se produjo un aislamiento de esmalte aceptable con buena resistencia a los barnices calientes.-

5

EJEMPLO X.-

Se preparó un esmalte de alambre copolímero correspondiente al del Ejemplo I en una forma similar a partir de una resina de poliéster-amida de la composición siguiente:

10

	Anhídrido maleico	202 partes
(+)	"Anhídrido carbónico"	113 id
	Acido adípico	114,5 id
	Glicerol (95%)	93,4 id
15	Etilendiamina	17,3 id
	Monoetanolamina	105,3 id

(+) "Anhídrido carbónico" es una marca para anhídrido 3,6-endometilen- -4-tetrahidroftálico.-

20

Los recubrimientos de esmalte cocidos del esmalte de copolímero fueron excelentes y se compararon favorablemente con los obtenidos con el producto del Ejemplo I.-

EJEMPLO XI.-

25

Se cargó un reactor con:

	Anhídrido maléico	189 partes
	Acido sebáico	110,6 id



Glicerol (95%)	62,3 partes
Monoetanolamina	73,7 id
Etilendiamina	14,9 id

Después de reaccionar como en el Ejemplo I hasta una temperatura de ablandamiento de 70° C., se añadió la resina de epóxido (B) en una cantidad igual a 25% del peso de la resina de poliéster-amida. Después de copolimerización calentando a una temperatura de ablandamiento de 45° C., el copolímero se disolvió en una mezcla de disolvente de cresol y etanol. Cuando la solución de copolímero se aplicó a alambre de cobre y se cocció, resultó un esmalte tenaz y duro con propiedades aceptables.-

Ejemplos de otros epóxidos complejos que pueden sustituir en todo o en parte a los epóxidos de cada uno de los Ejemplos I a **XII** son como sigue:

E J E M P L O XIII.-

Se introdujeron en un recipiente de reacción:

Resorcina	1 mol
Epiclorohidrina	1,12 moles
Hidróxido de sodio (acuoso)	1,2 id

La reacción se llevó a cabo como en la resina (B) del Ejemplo I, hasta que se obtuvo una resina con una temperatura de ablandamiento de 87° C.-

E J E M P L O X I V . -

5 4 moles de bisfenol A se hicieron reaccionar con 5 moles de epoclorohidrina en solución acuosa de sosa caústica con 6,4 moles de NaOH, subiendo la temperatura desde 40° C., a 100° C., en 80 minutos y se mantuvo a ella durante otra hora 100-105° C. Después de lavar y secar se obtuvo una resina de epóxido con una temperatura de ablandamiento de 100° C.-

10 Las composiciones de copolimero resinoso descritas en esta Memoria pueden aplicarse a conductores eléctricos hechos de metales tales como el cobre, plata, acero, aluminio o similares, o a miembros de carbono o grafito o a otros materiales. Con referencia a la figura 1 del dibujo, se ilustra en ella un conductor 10 que comprende un conductor de cobre 12 recubierto con la película 14 de copolimero resinoso sólida, tenaz y dura producida aplicando una solución de la composición de copolimero de este invento al mismo y curandola por cocción adecuada u otro tratamiento térmico. Se comprenderá que los recubrimientos pueden aplicarse por cualquier medio adecuado tal como, por ejemplo, por inmersión, recubrimiento en matrices, expulsión, o similares. Después de la cura por cocción, la película resinosa 14 resultará adherida tenazmente al conductor de cobre 12. Aún cuando el conductor 12 se representa de forma circular, se comprenderá que puede tener otra deseable, tal como cuadrada, rectangular o de tira plana, o puede estar compuesto o

15

20

25

198407



1 SEP 1954

retorcido o puede ser un alambre trenzado o similares. La composición del copolimero de esmalte puede llevar cargas adecuadas, tales como mica finamente dividida, silice y materiales de óxido de hierro o colorantes o similares.-

5 La composición de este invento puede aplicarse a conductores eléctricos tales como alambre, en combinación con recubrimientos de materiales fibrosos orgánicos así como inorgánicos. Una forma de esta modificación del invento se ilustra en la figura 2 del dibujo que muestra un conductor eléctrico 20 de cobre, por ejemplo, que lleva una capa 22 de material fibroso que puede ser fibras de vidrio, fibras de amianto, papel, algodón o seda o similares, envueltos o trenzados o tejidos, o diversas combinaciones de los mismos. La capa fibrosa 22 se aplicará ordinariamente al conductor 20 y las composiciones copoliméricas resinosas de este invento se aplicarán sobre la capa fibrosa por inmersión, recubrimiento en matrices o similares, hasta que el material fibroso esté saturado, los recubrimientos se cuecen luego para curar la resina. Se apreciará que el conductor de cobre puede tratarse previamente con una composición adhesiva a fin de asegurar la adhesión de la capa 22 a él. Tal composición adhesiva puede comprender un recubrimiento pegajoso inicial de la composición de este invento u otra composición resinosa tal como, por ejemplo, alcohol polivinílico, resinas de organosiloxano y similares.-

20 Las composiciones resinosas del presente invento pueden aplicarse a alambre en combinación con recubri-



mientos de otras composiciones resinosas. Como se ha ilustrado en la figura 3 del dibujo, el conductor 30 puede llevar una capa inicial 32 compuesta de un recubrimiento de las composiciones resinosas descritas en esta Memoria y una capa superpuesta 34 de otra resina. El recubrimiento 34 puede estar compuesto por una resina de organosiloxano acetales polivinílicos, fenol-formaldehído, y otras composiciones resinosas o mezclas de ellas. En algunos casos el orden de aplicación de los recubrimientos puede invertirse en relación con el ~~representado~~ representado en la figura 3, de modo que la capa más superior o exterior comprenda las resinas de este invento y la capa de base comprenda otra resina.-

Se ha comprobado que el copolimero resinoso curado del presente invento tiene un elevado grado de estabilidad térmica no poseído por la mayoría de las resinas orgánicas convencionales. Es superior al fenol-formaldehído y otras resinas en su capacidad para resistir el calentamiento prolongado a elevada temperatura. Si se protegen del oxígeno, las composiciones copolímicas curadas resistirán temperaturas del orden de 150° C., e incluso mayores, durante cientos y miles de horas con poco deterioro en su tenacidad, dureza u otras propiedades físicas. A fin de sacar ventaja de la gran estabilidad térmica de las composiciones, han sido preparados conductores a partir de la composición del presente invento con una capa protectora de cubierta de una resina de organosiloxano para impedir el deterioro por el oxígeno.-



Como se ha ilustrado en la figura 4, el conductor 40 está provisto de un recubrimiento inicial 42 de la resina copolímera de este invento. Cuando se aplica inicialmente el recubrimiento 42, está preferentemente sin curar o solo parcialmente curada, de modo que la resina es pegajosa. Luego, se coloca sobre el recubrimiento pegajoso 42 una capa 44 de fibras inorgánicas tales como fibras de vidrio o amianto. Luego el conductor se provee de una capa adicional 46 de la resina copolímera del invento, y el conductor se trata luego al calor a una temperatura suficiente para curar por completo los dos recubrimientos 42 y 46 del copolímero. Es adecuada una temperatura del orden de 450° C., aplicada durante 20 segundos a alambre del calibre 18 (1 mm., de ϕ). En algunos casos, se aplican 4 o 5 inmersiones del esmalte de copolímero y se cuecen para producir el recubrimiento 46. Se apreciará que la cantidad de resina en el recubrimiento 46 puede variarse para satisfacer los requisitos. Los recubrimientos 42 y 46 aglutinan la capa 44 de fibras inorgánicas al conductor 40 y las saturan e impregnan a fondo. Luego, se aplica una resina de organo-polisiloxano al conductor para dar un recubrimiento exterior 48 sobre él capaz de proteger la resina de copolímero de las capas 42 y 46 de los efectos del oxígeno. Se dispone de numerosas resinas de organo-polisiloxano adecuadas para esta finalidad; de ordinario, comprenden compuestos en los cuales los grupos hidrocarburoados están unidos a silicio. La relación de hidrocarburo a silicio variará de ordinario de 1:1 a 1:2; sin embargo, esta

198407



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

relación puede variar algo. El radical orgánico unido al silicio puede ser fenilo y metilo que han demostrado producir excelentes resinas de organo-polisiloxano para esta finalidad. Sin embargo, los radicales unidos al silicio pueden incluir otros radicales alifáticos, tales como por ejemplo metilo, etilo, isopropilo, hasta octadecilo y superiores, radicales alquénlicos tales como alilo y metalilo, y radicales arílicos o alcarilícos, tales como fenol, talilo, bencilo, naftilo y similares. Se apreciará que pueden emplearse mezclas de diferentes siloxanos.-

Al preparar el copolímero pueden incluirse pequeñas cantidades de resinas adicionales, como sigue: Hasta 7,5% de acetato de celulosa, hasta 7,5% de una resina fenólica y hasta 5% de resina de urea-formaldehído.-

El acetato de celulosa se ha usado con un peso molecular tal que una solución compuesta de 72% en peso de acetona, 8% en peso de etanol, y 20% en peso de acetato de celulosa, tenga una viscosidad de 700 a 1000 centipoises a 25° C. El acetato de celulosa se disolvió en un disolvente compuesto de un fenol para dar una solución de acetato de celulosa al 20% en peso y esta solución se mezcló con una resina de poliéster-amida del Ejemplo I para dar 5% en peso de acetato de celulosa y 95% en peso de resina de poliéster-amida. El epóxido resinoso se añadió luego y se reaccionó a la forma de copolímero como en el Ejemplo I y la solución resultante se aplicó a alambre de cobre y se coció. El recubrimiento de esmalte curado resultante era de una calidad tan



buena como la del Ejemplo I.-

5 Pueden añadirse al copolimero resinas de fenol-formaldehído parcialmente reaccionadas. No solamente pueden emplearse los productos de reacción parcial de un fenol tal como el cresol o el ácido cresílico y formaldehído, reaccionados en relaciones molares de 1:0,9 a 1:1,7, sino que también resinas fenólicas parcialmente reaccionadas modificadas con aceite tung pueden añadirse a la composición copolimera en las proporciones antes indicadas.-

10 Pueden prepararse composiciones de urea-formaldehído termo-estables, parcialmente reaccionadas, adecuadas para su adición a las resinas copolimeras, haciendo reaccionar 1 mol de urea con aproximadamente 2 moles de formaldehído en presencia de un alcohol monovalente tal como el butanol. La reacción y preparación de la resina de urea es también conocida que es innecesario detallarlas aquí.-

15 Aún cuando se ha recalado la preparación de alambre esmaltado, debe entenderse que las composiciones copolimeras que se han descrito en Esta Memoria poseen propiedades que indican su carácter adecuado para muchas otras aplicaciones. Puede recubrirse chapas de metal con las composiciones copolímeras, y las mismas resultarán útiles para resistir los agentes atmosféricos y otras condiciones adversas. Los recipientes para contener líquidos diversos y productos alimenticios pueden recubrirse con la composición copolímera. El efecto de los elementos, ácidos y otros materiales es despreciable sobre las composiciones de resina copolímera una

198407



1 SEP. 1951

5 vez que se han curado por completo por tratamiento térmico. Se comprenderá además que pueden prepararse a partir de las composiciones copoliméricas recubrimientos protectores y decorativos a aplicar a metal, cerámica, vidrio, plásticos, tejidos y otros materiales.-

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América con fecha 20 de Junio de 1.950, bajo el número 169.231, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.-

- N O T A -

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

15 1º.- Un procedimiento de fabricar una composición resinosa, caracterizada por mezclas (A) de 95 a 60 partes en peso del producto de reacción poliéster anida de (a) de 3 a 4,5 moles de al menos un compuesto ácido seleccionado del grupo consistente en ácidos dicarboxílicos etilénicamente no saturados y anhídridos de los mismos, (b) de 0,5
20 a 2 moles de al menos un compuesto ácido que carece de insa-



1957

5 turación etilénica seleccionado del grupo consistente en
ácidos alifáticos dicarboxílicos y sus anhídridos, teniendo
el compuesto ácido al menos dos átomos de carbono no carboxí-
licos y careciendo de otros grupos reactivos que no sean los
10 grupos carboxílicos y anhídridos (e) de 1,5 a 4,7 moles de
al menos un alcohol amínico primario seleccionado del grupo
consistente en monoetanolamina y monoisopropanolamina, (d)
hasta 0,6 moles de al menos un compuesto diamínico primario
seleccionado del grupo consistente en etilendiamina, propi-
15 lendiamina y urea, igualando al menos 2,2 y no añadiendo de
4,7 la suma de los moles del alcohol amínico primario de (c)
y el compuesto diamínico primario de (d), y (e) desde 1 a
2,4 moles de al menos un alcohol polivalente no teniendo más
de 75 moles% del alcohol polivalente más de tres grupos hi-
20 droxílicos reactivos, habiendo sido mezclados los reactivos
y calentados a una temperatura de al menos 100° C., durante
un periodo suficiente para producir una resina de un punto
de ablandamiento de no más de 90° C., y (B) desde 5 a 40 par-
tes en peso de un epóxido resinoso complejo que es el deri-
vado poliéster de un fenol polivalente y contiene un promedio
de más de un grupo epóxido por molécula y está esencialmente
libre de grupos funcionales distintos de los grupos epoxi e
hidroxi, teniendo el epóxido resinoso una temperatura de
25 ablandamiento de desde 40° C., a 140° C., y calentar la mez-
cla de (A) y (B) para hacerla reaccionar para formar un co-
polímero que tiene una temperatura de ablandamiento de desde
27° C., a 55° C., para una disolución del mismo al 70% en



cresol.-

5 2º.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, caracterizado por seleccionar las proporciones de los reactivos (a), (b), (c), (d) y (e), de modo que los grupos carboxílicos no excedan en esencia de un exceso estequiométrico de 10% del número total de grupos hidroxílicos y amínicos y el número total de grupos hidroxílicos y amínicos no exceda en esencia de un exceso estequiométrico del 20% sobre los grupos carboxílicos.-

10 3º.- Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º ó 2º, caracterizado porque el producto de reacción poliéster amídico (A) se produce mezclando (a) desde 3 a 4,5 moles de al menos un compuesto ácido no saturado seleccionado del grupo consistente en ácido maléico, ácido fumárico, anhídrido maléico, ácido citracónico y anhídrido citracónico (b) entre 0,5 y 2 moles de un ácido alifático dicarboxílico saturado que tiene desde 2 a 8 átomos unidos en una cadena rectilínea entre los grupos carboxílicos, ligados a ellos y que carece de otro grupo reactivo que no sean los
15 grupos carboxílicos, (c) desde 1,5 a 4,7 moles de, al menos, un alcohol de amina primaria seleccionado del grupo consistente en monoetanolamina y monociopropanolamina, (d) hasta 0,6 moles de al menos un compuesto diamínico primario seleccionado del grupo consistente en etilendiamina, propilendiamina y urea, igualando al menos a 2,2 y no excediendo de 4,7 la suma de los moles del alcohol de amina primaria de (c) y el
20 compuesto diamínico primario de (d), y (e) desde 1 a 2,4 moles
25



de al menos un alcohol polivalente seleccionado del grupo consistente en glicerol, pentaeritrita y glicoles parafínicos con desde 2 hasta 8 átomos de carbono en una cadena y sin otros grupos reactivos que el grupo hidroxílico, no teniendo más de 3 grupos hidroxílicos más de 75 moles% del alcohol polivalente, y calentar la mezcla de los reactivos (a) a (e) a temperaturas entre 140° C., y 210° C., a una temperatura de ablandamiento de entre 35° C., y 90° C.-

4^o.- Un procedimiento se ún se reivindica en los puntos 1^o, 2^o ó 3^o, caracterizado porque el producto de reacción poliéster-amídico (A) se produce mezclando de 3,8 a 4 moles de anhídrido maléico, de 1 a 1,2 moles de ácido adípico, de 1,2 a 1,6 moles de glicerol, de 2,2 a 2,6 moles de monoetanolamina y de 0,3 a 0,5 moles de etilendiamina, y calentando la mezcla a temperaturas desde 140 a 210° C., a una temperatura de ablandamiento de entre 35 a 90° C.-

5^o.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por añadir a los reactivos (a) a (e) para el producto de reacción poliéster amídico (A) de 0,05 a 0,5 moles de un ácido monocarboxílico alifático no saturado que tiene desde 16 a 18 átomos de carbono en una cadena que termina en el grupo carboxílico.-

6^o.- Un procedimiento según se reivindica en el punto 1^o, caracterizado porque el epóxido resinoso complejo (d) se prepara haciendo reaccionar un mol de un fenol divalente con desde 1 a 2 moles de una halohidrina en presencia de un álcali.-



7º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por aislar el copolímero en un disolvente que comprende un fenol.-

5 8º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 7º, caracterizado por añadir al copolímero acetato de celulosa en una cantidad que no excede del 7,5 por ciento del peso combinado de la poliester-amida de (A) y el epóxido resinoso complejo de (B).-

10 9º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 7º, caracterizado por añadir al copolímero resina de fenol-aldehído que se endurece al calor y que está parcialmente reaccionada, en una cantidad que no excede del 7,5% del peso combinado de la poliester-amida de (A) y el epóxido resinoso complejo de (B).-

15 10º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 7º, caracterizado por añadir al copolímero resina de urea-aldehído que se endurece al calor y que está parcialmente reaccionada, en una cantidad que no excede del 5% del peso combinado de la poliester-amida de (A) y el epóxido resinoso complejo de (B).-

20 11º.- Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por aplicar la composición resinosa a un conductor eléctrico y tratar al calor la composición resinosa aplicada para evaporar cualquier disolvente y para curar la composición resinosa a fin de formar sobre el conductor un recubrimiento aislante resinoso sólido.-

198407



12º.- Un procedimiento de fabricar una composición resinosa.-

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

La presente memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, 1-1 SEP. 1951

P. A.

Alfonso de Elzabur
Por Poder

Erli

198407

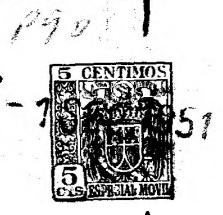


Fig.1.

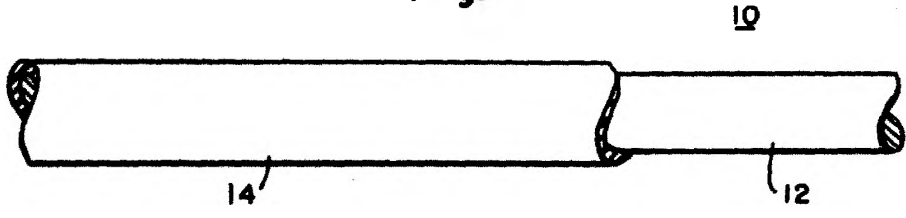


Fig.2.

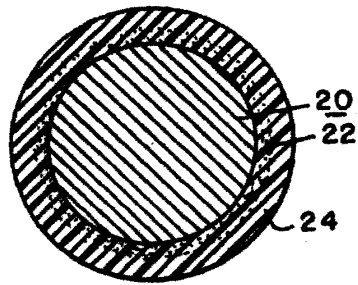


Fig.3.

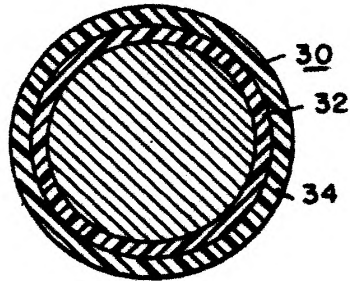
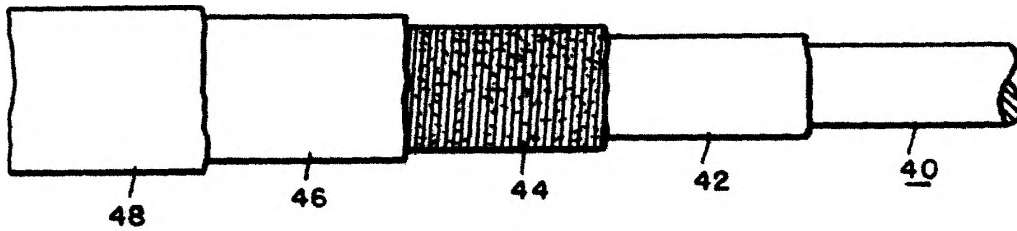


Fig.4.



Atención de Flujo