

407297

P.- 52.124

WE Case No. 42.162

Clase H01B; C08L

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center,
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados
Unidos de América

por: "UN METODO DE RECUBRIR UN MIEMBRO ELECTRICO CON UN
CUERPO CURADO DE AISLAMIENTO RESINOSO"

(Clase Internacional C08g)

Esta invención se refiere a composiciones de resina epoxídica.

Recientemente, en la fabricación de grandes máquinas rotativas, se han utilizado resinas sin disolvente como aglutinantes e impregnantes para aislamientos que están constituidos fundamentalmente por mica, en forma de papel, cinta o escamas como dieléctrico. Las primeras resinas sin disolvente, desarrolladas como impregnantes de aislamiento, fueron poliésteres que contenían estireno con una cadena principal de poliéster derivada de propilenglicol, ácido fumárico y ácido adípico.

No obstante, debido a una fuerte competencia y a propiedades generalmente superiores, estas resinas de poliéster han sido reemplazadas parcialmente por resinas epoxídicas como sistemas de aislamiento. Las propiedades que hacen a las resinas epoxídicas superiores a los poliésteres son su fuerza de unión al cobre metálico, sus estabilidades térmica e hidrolítica y su resistencia a la contaminación.

No obstante, tales sistemas epoxídicos sin disolvente han dejado mucho que desear, en términos de las propiedades eléctricas y mecánicas a temperaturas elevadas debido a los agentes de curado y a los diluyentes generalmente empleados, tales como trifluoruro de boro-monoetilamina, y 1,4-butanodiol-éter diglicidílico. En consecuencia, tales sistemas de resina epoxídica pueden utilizarse únicamente con equipos de

baja tensión, es decir, menor de aproximadamente 6,9 kv, pues de lo contrario podrían producirse "embalamiento térmico" y fallo del equipo.

De acuerdo con la presente invención, un método de
5 preparación de una composición resinosa comprende mezclar, en peso, (A) 85 a 115 partes de una resina epoxídica de éter de glicidilo del tipo de bisfenol A y/o de las novolacas; (B) 100 a 155 partes de un anhídrido de ácido; y (C) 25 a 95 partes de un éter de diglicidilo de neopentilglicol como diluyen-
10 te reactivo.

Los resultados de los autores de la invención han indicado que el éter de diglicidilo del neopentilglicol, cuando se utiliza en la relación crítica arriba descrita, como diluyente reactivo de una resina epoxídica, es particular-
15 mente eficaz y no produce efecto perjudicial alguno sobre las propiedades eléctricas y mecánicas de la resina curada a temperaturas elevadas.

Con objeto de que la invención pueda comprenderse más claramente, se describirán a continuación realizaciones
20 convenientes de la misma, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los cuales:

la Fig. 1 es una vista fragmentaria en perspectiva que muestra una parte de una bobina de cobre envuelta con la cinta de mica impregnada de esta invención;

25 la Fig. 2 es una vista en planta de un miembro de

bobina eléctrica cerrado que tiene dos porciones ranuradas;

La Fig. 3 es un gráfico que representa el módulo de tracción en función de la temperatura para muestras de resina curadas, una de las cuales contiene éter diglicidilneopentílico;

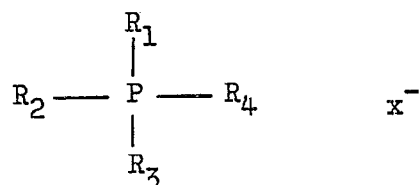
la Fig. 4 es un gráfico de resistencia a la tracción en función de la temperatura para muestras de resina curadas, una de las cuales contiene éter diglicidilneopentílico, y

la Fig. 5 es un gráfico del % de alargamiento en función de la temperatura para muestras de resina curadas, una de las cuales contiene éter diglicidilneopentílico.

Se ha descubierto que el éter diglicidílico del neopentilglicol se puede mezclar con poliéteres glicidílicos reactivos de los tipos del bisfenol A y de las novolacas y anhídridos de ácido, para producir resinas de impregnación exentas de disolvente que poseen las propiedades de una resistencia satisfactoria a los disolventes, larga vida de almacenamiento, baja viscosidad a la temperatura ambiente, tiempos de gelificación adecuados a temperaturas elevadas, insensibilidad mejorada al agua y excelentes propiedades eléctricas y mecánicas a temperatura elevada. La mejora en el impregnante sin disolvente de naturaleza totalmente epoxídica comprende mezclar éter diglicidílico de neopentilglicol en proporciones críticas con un sistema de epoxi-éter

glicidílico-anhídrido. El margen de porcentajes en peso útiles, para proporcionar un compromiso satisfactorio de tiempo de curado, vida útil de almacenamiento y propiedades eléctricas y mecánicas, es una relación resina epoxídica de éter glicidílico:anhídrido de ácido:éster diglicidílico de neopentilglicol de 85 a 115:100 a 155:25 a 95, con un margen preferido de aproximadamente 100:140:40, respectivamente.

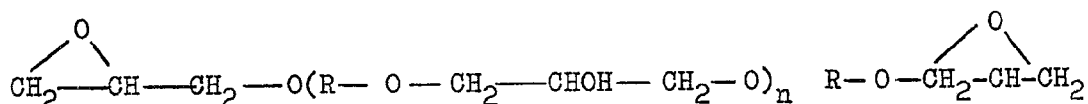
Se ha encontrado sumamente ventajoso curar estas composiciones resinosas polimerizables en el margen de temperatura de aproximadamente 150°C a 170°C para formar productos resinosos tenaces y duros. La composición puede incluir también hasta aproximadamente 0,25 partes de acelerador latente por cada 100 partes de componente epoxídico de éter glicidílico para mejorar los tiempos de gelificación a temperaturas elevadas. Se emplea el término "acelerador latente" para dar a entender un compuesto que puede acelerar las velocidades de curado a temperaturas elevadas al mismo tiempo que exhibe poco o ningún curado a la temperatura ambiente, proporcionando así propiedades satisfactorias de almacenamiento. Preferiblemente, estos compuestos son compuestos de fosfonio orgánicos cuaternarios derivados de las sales de fosfinas orgánicas terciarias y haluros de arilo o alcoholilo, y tienen la fórmula estructural:



5

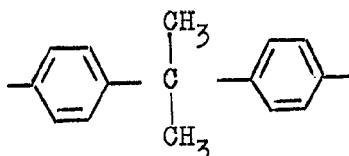
en la cual R_1 , R_2 , R_3 y R_4 son radicales arilo o radicales alcoholo que tienen de 1 a 21 átomos de carbono, teniendo los radicales alcoholo preferidos de 4 a 12 carbonos. X, unido al fósforo, es un halógeno, preferiblemente Cl, Br ó I, o un radical propionato, acetato, butirato, isobutirato o dimetilfosfato.

El poliéter glicidílico de un fenol divalente que se puede emplear en la invención puede obtenerse haciendo reaccionar epiclorhidrina con un fenol divalente en un medio alcalino a aproximadamente 50°C, utilizando 1 a 2 ó más moles de epiclorhidrina por mol de fenol divalente. Se continúa el calentamiento durante varias horas para que se lleve a cabo la reacción, y se lava después el producto para dejarlo exento de sal y de base. El producto, en lugar de ser un compuesto sencillo único, es generalmente una mezcla compleja de poliéteres de glicidilo, si bien el producto principal se puede representar por la fórmula



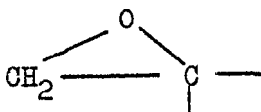
en la cual n es un número entero de la serie 0, 1, 2, 3 ...,
 y R representa el radical hidrocarbonado divalente del fenol
 divalente. Típicamente R es:

5



Los poliéteres glicidílicos de un fenol divalente
 10 utilizados en la invención tienen una equivalencia 1,2-epoxi-
 dica comprendida entre 1,0 y 2,0. Por el término "equivalencia
 epoxídica", se hace referencia al número medio de grupos 1,2-
 epoxi,

15



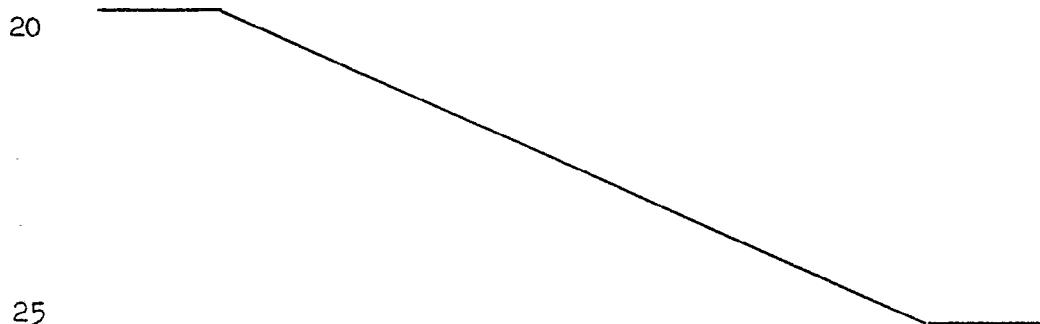
contenidos en la molécula media del éter glicidílico. Estos
 poliéteres glicidílicos se denominan corrientemente resinas
 epoxídicas del tipo del bisfenol A. El bisfenol A (p,p-dihi-
 droxi-difenil-dimetil-metano) es el fenol divalente utiliza-
 20 do en estos epóxidos.

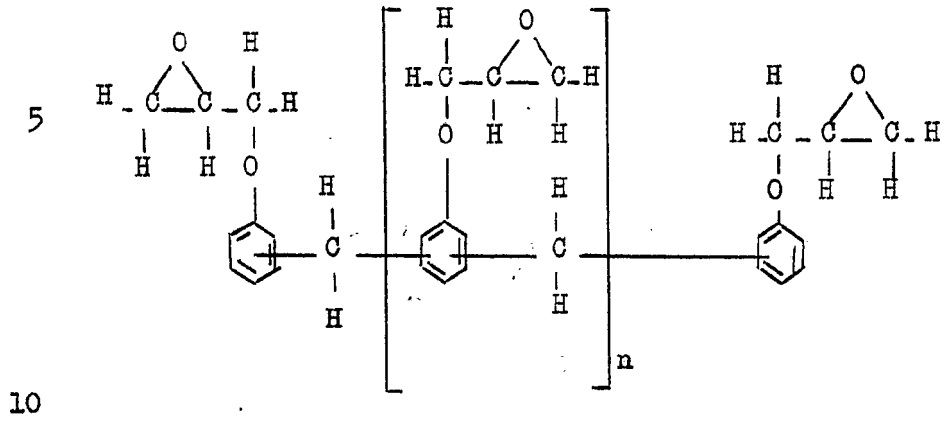
Las resinas epoxídicas típicas de bisfenol A son
 fácilmente asequibles en cantidades comerciales, y se puede
 hacer referencia a la obra "Handbook of Epoxy Resins" ("Ma-
 nual de Resinas Epoxídicas"), de Lee y Neville, para una

descripción completa de sus síntesis, o también a las Patentes de los EE.UU.: 2.324.483; 2.444.333; 2.500.600; 2.511.913; 2.558.949; 2.582.985; 2.615.007; y 2.633.458.

Otras resinas de éter glicídilico que son útiles y
5 que se pueden utilizar en lugar de o en combinación con epóxidos del tipo del bisfenol A en esta invención, incluyen éteres poliglicídilicos de una novolaca. Los éteres poliglicídilicos de una novolaca adecuados para utilización de acuerdo con esta invención, se preparan haciendo reaccionar una epihalohidri-
10 na con condensados de fenol-formaldehído. Si bien las resinas basadas en bisfenol A contienen un máximo de dos grupos epoxídicos por molécula, las novolacas epoxídicas pueden contener tantos como 7 o más grupos epoxídicos por molécula. Además del fenol, se pueden utilizar fenoles sustituidos con alcohol-
15 lo, tales como o-cresol, como punto de partida para la producción de las novolacas.

El producto de la reacción es generalmente un compuesto aromático resistente a la oxidación en masa, un ejemplo de los cuales se representa por la fórmula:





en la cual n es un número entero de la serie 0, 1, 2, 3, etc.

Si bien se prefieren generalmente resinas de novolaca obtenidas a partir de formaldehído para uso en esta invención, se pueden utilizar también resinas de novolaca procedentes de cualesquiera otros aldehídos tales como, por ejemplo acetaldehído, cloraldehído, butiraldehído, y furfuraldehído. Aunque la fórmula arriba indicada muestra una novolaca completamente epoxidada, pueden ser útiles en esta invención otras novolacas que estén epoxidadas sólo parcialmente.

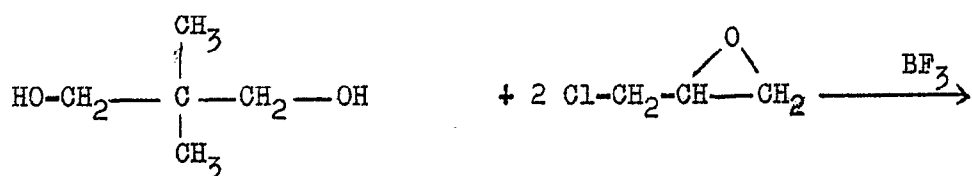
20 Las resinas epoxídicas de éter glicidílico pueden caracterizarse también con referencia a su peso equivalente de epóxido, que es el peso molecular medio de la resina de que se trate dividido por el número medio de radicales epoxídicos por molécula. En la presente invención, las resinas epoxídicas
25 adecuadas se caracterizan por un peso equivalente de epóxido

comprendido entre aproximadamente 150 y aproximadamente 5500 para el tipo del bisfenol A, y de aproximadamente 100 a 500 para las novolacas epoxídicas. Dentro de este margen, existe un intervalo preferido de peso equivalente epoxídico comprendido entre aproximadamente 160 y aproximadamente 800 para el tipo del bisfenol A, y entre aproximadamente 125 y 350 para las novolacas epoxídicas. Estos dos tipos de resinas epoxídicas pueden utilizarse solas o formando mezclas.

Los anhídridos de ácido que han de utilizarse para llevar a cabo la invención incluyen los anhídridos convencionales mono- y poli-funcionales. Son típicos de entre los anhídridos mono-funcionales el anhídrido hexahidroftálico, anhídrido 1-metilhexahidroftálico, anhídrido tetrahidroftálico, anhídrido 1-metil-tetrahidroftálico, anhídrido ftálico, anhídrido NADIC, anhídrido NADIC-metílico, y análogos. Los anhídridos polifuncionales que pueden emplearse incluyen dianhídrido piromelítico, polianhídrido poliazelaico, el producto de reacción del anhídrido trimelítico con un glicol, y dianhídrido del ácido benzofenon-tetracarboxílico. Los anhídrido se pueden utilizar individualmente o en mezclas. El contenido total de anhídrido de la mezcla epoxi-anhídrido debe estar comprendido dentro del margen desde aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,5 equivalentes de anhídrido por cada equivalente epoxídico.

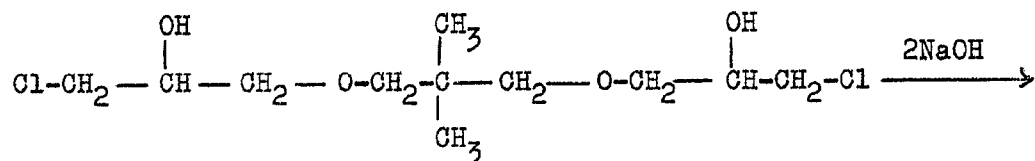
El éter neopentil-diglicidílico se prepara por un

5 procedimiento en dos etapas. En la etapa inicial reaccionan el neopentilglicol (2,2-dimetil-1,3-propanodiol) y la epiclorhidrina en presencia de un ácido de Lewis, BF_3 , para producir la clorhidrina intermedia. Este producto intermedio se somete luego a deshidrohalogenación por acción de hidróxido de sodio o aluminato de sodio.

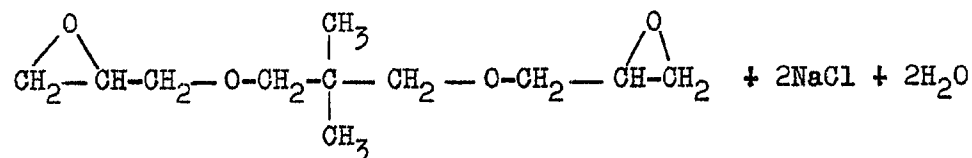


(Neopentilglicol)

(Epiclorhidrina)



(Compuesto intermedio de tipo clorhidrina)



(Eter neopentildiglicídico)

De este modo se obtiene un producto de viscosidad extremadamente baja, más bien que un producto resinoso. Los autores de la invención han encontrado que este éter diglicídico alifático es un diluyente reactivo excelente, no perjudicial, particularmente adecuado para uso en composiciones de barniz aislante exentas de disolvente.

Pueden utilizarse como coadyuvantes para la fluidificación de la composición agentes tixotrópicos, tales como SiO_2 en la composición de gel. Análogamente, se pueden emplear cargas diversas, tales como sílice, cuarzo, silicato de aluminio y berilio, silicato de aluminio y litio, y mezclas de los mismos, en tamaños medios de partícula comprendidos entre aproximadamente 10 y 300 micras, en proporción de hasta aproximadamente 200 partes por cada 100 partes de componente epoxídico de éter glicídico, con el fin de mejorar las propiedades eléctricas y de reducir los costes de la formulación de resina.

Haciendo referencia a la Fig. 1 de los dibujos, la bobina 10, que se muestra como una banda conductora simple de cobre o aluminio por ejemplo se envuelve primeramente con una capa de cinta 12 que se superpone a sí misma. La cinta 12 comprende escamas de mica 14 y un refuerzo laminar 16, unido todo ello con un aglutinante resinoso líquido. La cinta se puede aplicar semi-superpuesta, unida a tope o de cualquier otro modo. Se pueden aplicar una o más capas adicionales 18 de cin-

ta de mica, semejantes a la cinta 12. Para impartir una mejor resistencia a la abrasión y para asegurar un aislamiento más estricto, se puede aplicar a la bobina una envoltura exterior de cinta de un material fibroso tenaz, tal como fibra de vidrio, asbesto, o análogos.

La cinta de mica para la fabricación de bobinas de acuerdo con la presente invención se prepara a partir de un material de refuerzo laminar sobre el que se dispone una capa de escamas de mica. El refuerzo laminar y las escamas de mica se tratan con un aglutinante resinoso líquido. Las escamas de mica se cubren luego preferiblemente con otra capa de refuerzo laminar con objeto de proteger la capa de escamas de mica y de producir un aislamiento más uniforme. Este aislamiento de mica tiene preferiblemente la forma de una cinta del orden de 2,5 centímetros de anchura, aunque se pueden preparar cintas o aislamiento laminar de cualquier otra anchura.

Para la fabricación de máquinas eléctricas, el refuerzo laminar para la cinta puede comprender papel, tejidos de algodón, papel de asbesto, tela de vidrio o fibras de vidrio, u hojas o tejidos preparados a partir de resinas sintéticas tales como nylón, polietileno y resinas lineales de poli(tereftalato de etileno). Se ha empleado satisfactoriamente material de refuerzo laminar de un espesor de aproximadamente 25 micras, al que se ha aplicado una capa de 76,2 a 254 micras de espesor de escamas de mica. Los aglutinantes líquidos

para las escamas de mica pueden ser poliésteres lineales líquidos o resinas epoxídicas líquidas que sean solubles en y compatibles con las composiciones resinosas de esta invención que se emplearán para impregnar subsiguientemente las bobinas.

5 La bobina con las capas aplicadas de aislamiento de mica se impregna luego a vacío con la composición resinosa polimerizable líquida y completamente reactiva de esta invención. Después de la impregnación a vacío, la bobina aislada se expone a la atmósfera, y después de la aplicación de calor y
10 presión, se forma un aislamiento termicamente estable y relativamente flexible.

Las bobinas producidas por la impregnación de la envoltura de mica con cualquiera de las composiciones completamente reactivas de esta invención se introducen en una prensa caliente en la que las partes de ranura se someten a calor y presión durante un período de tiempo de aproximadamente 15 1 hora a 100°C-150°C para curar la composición resinosa en las partes de ranura. Las porciones de los extremos de los arrollamientos quedarán sustancialmente sin curar. Esta operación de prensado en caliente produce una bobina que tiene una parte de ranura del tamaño exacto requerido para la máquina eléctrica, y que puede fijarse en las ranuras de la máquina eléctrica fácilmente flexionando las porciones de los extremos.
20

Una bobina entera cerrada 20, preparada de acuerdo con la presente invención, se ilustra en la Fig. 2. La bobina
25

entera comprende una porción de extremo constituida por una tangente 22, una espira de conexión 24 y otra tangente 26 con conductores desnudos 28 que emergen de aquéllas. Las partes de ranura 30 y 32 de la bobina que se han prensado en caliente para curar la resina y para conformarlas a una forma y un tamaño predeterminados, están conectadas a las tangentes 22 y 26, respectivamente. Estas partes de ranura están conectadas a otras tangentes 34 y 36 conectadas a su vez mediante otra espira 38.

10 Las bobinas completas preparadas como se describe en esta memoria, con partes de ranura curadas y porciones extremas sin curar, se disponen en las ranuras del estator o del rotor de una máquina eléctrica, y los arrollamientos de los extremos se envuelven y se unen entre sí. Los conductores no aislados se sueldan luego con estaño por soldadura autógena o se conectan de cualquier otro modo unos con otros o con el conmutador. Después de ello, se colocará la máquina entera en una estufa y se calentará a una cierta temperatura para curar la composición completamente reactiva aplicada a la porciones
15 de los extremos.
20

La invención se ilustrará a continuación con referencia a los ejemplos que siguen:

EJEMPLO 1

Se preparó una formulación de resina que contenía
70 gramos de una resina líquida de éter diglicídílico de bis-
5 fenol A, que tenía un peso equivalente epoxídico de 172-176 y
una viscosidad a 25°C de 4000-6400 centipoises (vendida comer-
cialmente por Dow Chemical Company bajo el nombre comercial
DER 332), 100 gramos de anhídrido 1-metiltetrahidroftálico,
y 30 gramos de éter neopentil-diglicídílico que tenía un peso
10 equivalente epoxídico de aproximadamente 150 y una viscosidad
a 27°C de aproximadamente 4 cp, para proporcionar una relación
en peso de resina epoxídica de éter glicídílico:anhídrido de
ácido:éter diglicídílico de neopentilglicol de 100:143:43.

Se añadieron aceleradores a esta formulación de re-
15 sina para formar: la muestra A, que contenía 0,08 gramos de
dimetilfosfato de metiltrioctilfosfonio; la muestra B, que
contenía 0,12 gramos de dimetilfosfato de metiltrioctilfos-
fonio; la muestra C, que contenía 0,08 gramos de acetato de
tetrabutilfosfonio; la muestra D, que contenía 0,12 gramos de
20 acetato de tetrabutilfosfonio, y la muestra E, que contenía
5 gramos de estearato de zinc.

Estos componentes se vertieron en un recipiente, se
agitaron a la temperatura ambiente y se introdujeron después
en un mezclador de pinturas durante aproximadamente cinco
25 minutos. Se vertieron luego muestras de 10 gramos en cápsulas

planas de aluminio de 5 cm de diámetro. Se introdujeron estas muestras en la estufa a 135°C, y se inspeccionaron cada 20 a 30 minutos para anotar el tiempo de gelificación de las muestras. El tiempo de gelificación aproximado se consideró que era el período de tiempo necesario para que la formulación comenzara a solidificarse.

Las propiedades de almacenamiento de las mezclas se determinaron midiendo las viscosidades a 27°C en tubos de borboteo de Gardener-Holdt. Las medidas se efectuaron usualmente con intervalos de una semana. Se consideró que la terminación de la vida útil catalizada (período de duración útil en el envase) de estas formulaciones se alcanzaba cuando la viscosidad llegaba a un valor de 1000 cp a 27°C.

La muestra E se sometió a la temperatura ambiente a ensayos de resistencia a los disolventes y a los productos químicos por inmersión de una pieza colada, de 7,5 cm x 2,5 cm x 3,18 mm, curada durante 16 horas a 135°C y durante cuatro horas a 150°C, en diversos disolventes. Se determinaron luego periódicamente las variaciones en espesor, peso, y dureza Shore D.

La constante dieléctrica y los factores de potencia a 60 Hz ($100 \times \text{tg } \delta$) se evaluaron a 75°C y 125°C (designación ASTM D 150-65T) sobre piezas coladas de 7,5 cm x 2,5 cm x 3,18 mm, curadas durante 16 horas a 135°C y 4 horas a 150°C. Los resultados de los ensayos de tiempo de gelifica-

ción, vida útil de almacenamiento, y ensayos eléctricos, así como los ensayos con disolventes, se dan en las tablas 1 y 2.

Las propiedades mecánicas tales como módulo de tracción, resistencia a la tracción y % de alargamiento se obtuvieron empleando piezas coladas en forma de hueso de perro (designación ASTM D 651) dentro de un amplio intervalo de temperaturas. Los resultados de estos ensayos se dan en las Figs. 3,4, y 5, respectivamente.

Estas formulaciones de resina se han utilizado también como barniz exento de disolvente en un aislamiento de mica laminar, y se han ensayado como aislamiento en hoja para bobinas de motores eléctricos. Los datos experimentales obtenidos con bobinas de 2300 voltios utilizando 6% en peso de aglutinante de resina epoxídica para cinta de mica que tenía un refuerzo de Dacron [poli(tereftalato de etileno)] y que estaba impregnado con el barniz de esta invención, proporcionaron valores del factor de potencia a 150°C (100 x tg δ) de 21%. Bobinas análogas impregnadas con el barniz epoxídico del Ejemplo 2 siguiente, utilizando éter diglicídílico de 1,4-butanodiol como diluyente correactivo en lugar de éter diglicídílico de neopentilglicol, proporcionaron valores del factor de potencia a 150°C de 50%.

EJEMPLO 2

Para proporcionar datos comparativos, se utilizó una formulación de resina que contenía una resina epoxídica de bisfenol A utilizando diluyente reactivo epoxídico de éter diglicidílico de 1,4-butanodiol, y un agente de curado de alcohol furfurílico-BF₃-monoetilamina. Esta formulación, denominada muestra F, contenía 70 gramos de un éter diglicidílico líquido de resina de bisfenol A que tenía un peso equivalente epoxídico de 182-189 y una viscosidad a 25°C de 7000-1000 cp (vendido comercialmente por Ciba Products Co. bajo el nombre comercial Araldite 6005), 30 gramos de éter diglicidílico de 1,4-butanodiol que tenía un peso equivalente epoxídico de 136 y una viscosidad a 25°C de 19 cp (vendido comercialmente por Ciba Products como diluyente bajo el nombre comercial Araldite RD-2, Modificador Reactivo Diepoxídico), 2 partes de agente de curado de trifluoruro de boro-monoetilamina, y 6,5 partes de agente de curado de alcohol furfurílico. Se hicieron reaccionar los ingredientes y se llevaron a cabo los mismos ensayos en las mismas condiciones que en el Ejemplo 1. Los resultados se dan en la Tabla 1, Tabla 2, y en las Figs. 3, 4 y 5 más adelante.

TABLA 1

Muestra	Tiempo de gelificación a 135°C (minutos)	Vida útil en el envase a 27°C. (días)	Factor de Potencia a 125°C (100 x tg δ)	Constante dieléctrica a 75°C.
A	120	170±	---	---
B	80	170±	8,5	2,9
C	75	---	---	---
D	65	---	9,2	2,8
E	---	---	---	---
F	---	---	700	20

TABLA 2

Resistencia a los Disolventes y a los Productos Químicos					
Muestra	Disolvente	Tiempo de inmersión (días)	Dureza Shore D	Variación de Peso, %	Variación de Espesor, %
E	Ninguno	---	86	0	0
	Acido acético al 50%	10	85	0	0
	NaOH al 10%	10	86	0	0
	Acetona al 100%	7	68	+7,9	+9,1
	Benceno al 100%	10	85	0	0
	Tricloroetileno al 100%	7	60	+20	+12
	Agua al 100%	10	85	0	0
F	Ninguno	---	80	0	0
	Acido acético al 50%	10	67	+4,5	+3,8
	NaOH al 10%	10	80	0	0
	Acetona al 100%	3	Descom- puesta	---	---
	Benceno al 100%	10	55	+10	13
	Tricloroetileno al 100%	3	Descom- puesta	---	---
	Agua al 100%	10	77	+1	0

Los datos comparativos de la Tabla 1 correspondientes a las muestras B, D, y F, muestran propiedades eléctricas muy superiores para las formulaciones que contienen el éter neopentildiglicidílico (muestras B y D). Los datos comparativos de la Tabla 2 para las muestras E y F muestran propiedades superiores de resistencia a los disolventes y a los productos químicos para la formulación que contiene el éter neopentildiglicidílico (muestra E).

La Fig. 3 muestra la rápida caída en el módulo de tensión de la muestra F en comparación con la formulación que contenía éter neopentildiglicidílico (muestra B). La Fig. 4 muestra las propiedades superiores de resistencia a la tracción, en particular a temperaturas altas, de la formulación que contiene el éter neopentildiglicidílico (muestra B). La Fig. 5 muestra la excelente retención de la flexibilidad de la formulación que contenía éter diglicidilneopentílico (muestra B).

Las propiedades eléctricas, y en particular el factor de potencia ($100 \times \text{tg } \delta$) tienen una gran importancia para sistemas de aislamiento en equipo de alta tensión. Son también exigencias muy importantes para las resinas de aislamiento un módulo de tracción satisfactorio, una resistencia a la tracción y un % de alargamiento satisfactorios a la temperatura ambiente y a temperaturas elevadas. Los datos comparativos de las Tablas 1 y 2 y de las Figs. 3, 4 y 5 ilustran que el éter neopentildiglicidílico es un componente extremadamente

útil, en un sistema de resina de aislamiento, como un diluyente reactivo que no produce efecto alguno perjudicial sobre las propiedades eléctricas y mecánicas de los impregnantes constituidos totalmente por resina epoxídica exentos de disolvente que pueden utilizarse como aislamiento para bobinas y otros elementos eléctricos.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 14 de Octubre de 1.971, bajo el N^o 189.382, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- REIVINDICACIONES -

20

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:

1^a.- Un método de recubrir un miembro eléctrico con un cuerpo curado de aislamiento resinoso, caracterizado porque comprende preparar una composición resinosa mezclan-

25

do, en peso, (A) 85 a 115 partes de una resina epoxídica de éter glicidílico del tipo del bisfenol A y/o de las novolacas, (B) 100 a 155 partes de un anhídrido de ácido y (C) 25 a 95 parte de un éter diglicidílico de neopentilglicol como diluyente reactivo; aplicar la composición resinosa a dicho miembro eléctrico y someter el miembro recubierto a una temperatura elevada durante un período de tiempo suficiente para curar dicha composición resinosa.

5
10 2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el miembro recubierto se somete a una temperatura de 100°C a 150°C durante aproximadamente una hora bajo presión.

 3ª.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque la resina epoxídica de bisfenol A tiene un peso equivalente epoxídico comprendido entre 150 y 5500, y la resina epoxídica de novolaca tiene un peso equivalente epoxídico comprendido entre 100 y 500.

15
20 4ª.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1ª 2ª ó 3ª, caracterizado porque se mezclan también hasta 0,25 partes de una sal de fosfonio cuaternaria como acelerador latente, por cada 100 partes de (A).

 5ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se mezclan también hasta 200 partes de partículas de un material

de carga de tamaño de partícula medio comprendido entre 10 y 300 micras, por cada 100 partes de (A).

5 6ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque el anhídrido de ácido es al menos uno de entre anhídrido hexahidroftálico, anhídrido 1-metil-hexahidroftálico, anhídrido tetrahidroftálico, anhídrido ftálico, anhídrido NADIC, anhídrido NADIC-metílico, anhídrido 1-metiltetrahidroftálico, anhídrido piromelítico, polianhídrido poliazelaico, y dianhídrido del ácido benzofenontetracarboxílico.

10 7ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el miembro es un conductor de cobre o de aluminio y el aislamiento resinoso curado contiene también mica.

15 8ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque el miembro eléctrico se aísla antes de aplicar la composición resinosa.

20 9ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque el miembro es una bobina eléctrica que tiene aplicada a ella una cinta de mica que se impregna con la composición resinosa antes del curado de la última.

25 10ª.- Un método de recubrir un miembro eléctrico con un cuerpo curado de aislamiento resinoso.

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

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

Madrid, 20 FEB. 1976

P.A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder



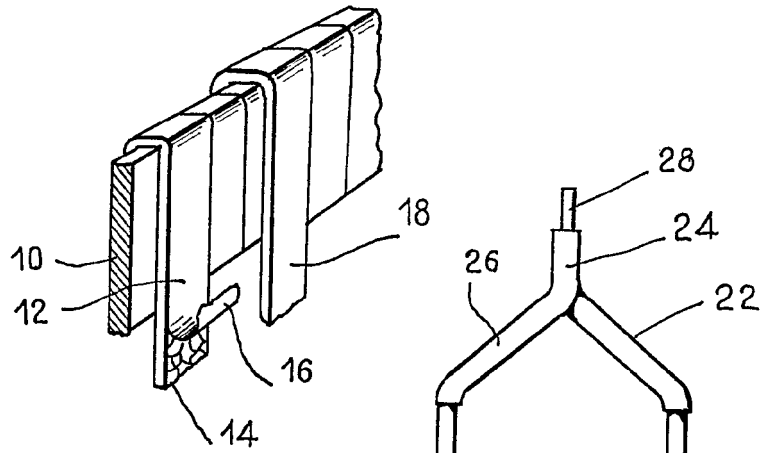


Fig: 1

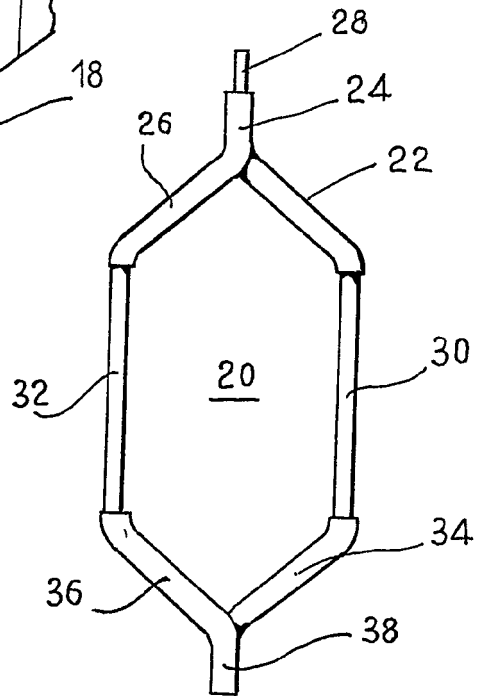


Fig. 2

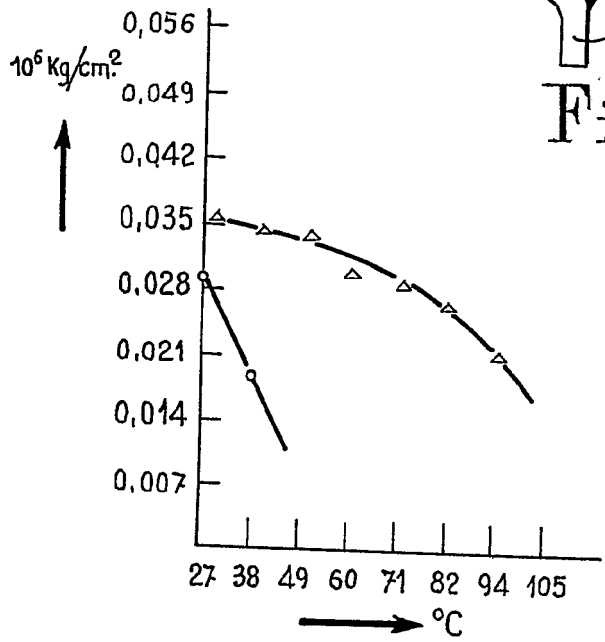
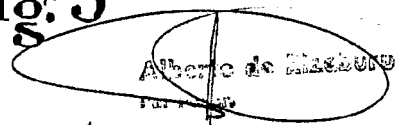


Fig: 3



ESCALA VARIABLE

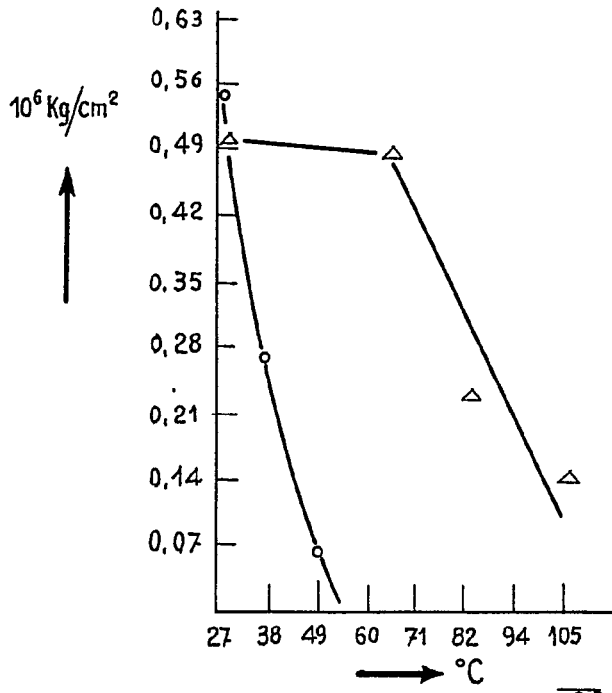


Fig: 4

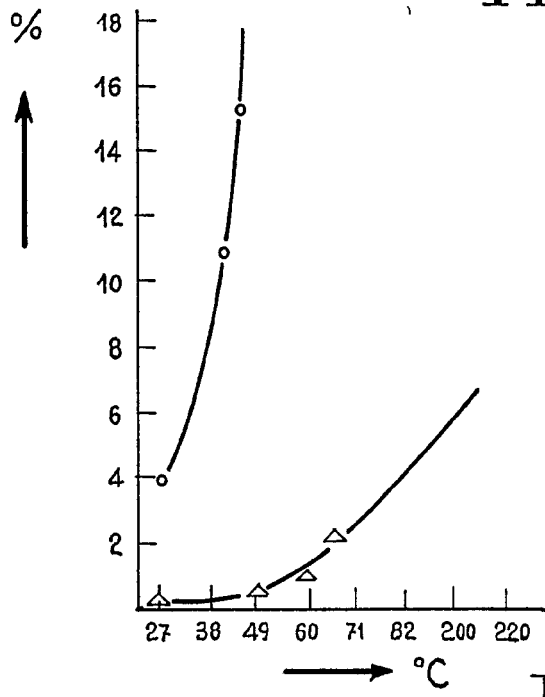


Fig: 5

Alberto de Estrada
Per Poder