



ESPAÑA

20 JUL 1978

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria.

ES  
11  
21  
22

NUMERO
465989
FECHA DE PRESENTACION

A3

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H01B
54 TITULO DE LA INVENCIÓN  "PROCEDIMIENTO PARA AISLAR CONDUCTORES ELÉCTRICOS CON AYUDA DE RESINAS FUNDIDAS".	
58 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente francesa nº 2.257.986.	
71 SOLICITANTE (S) AISMALIBAR, S. A.	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Moncada (Barcelona) Carretera de Ripollet, 2	
72 INVENTOR (ES)	
73 TITULAR (ES)	
74 REPRESENTANTE Don Ignacio PONTI GRAU	

POOR  
QUALITY

La presente invención se refiere a un procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas de poliéster-imidas endurecibles por medio de grupos hidroxilo libres y que se utilizan en estado fundido, sin disolvente.

El aislamiento de conductores eléctricos --particularmente hilos de cobre o de aluminio-- mediante barnices especiales es ya conocido. Los barnices especiales para hilos son soluciones de resinas sintéticas orgánicas en disolventes, preferentemente cresoles y xilenoles, con un contenido en materias sólidas de alrededor del 15 al 45%, que se aplican sobre el hilo en varias capas delgadas, que son cocidas a continuación.

El aislamiento de los conductores se efectúa habitualmente en hornos, en 5 a 8 pasadas, en el curso de las cuales cada una de las capas debe ser cocida a alta temperatura, con evaporación simultánea del disolvente.

Es evidente que la utilización de disolventes en el aislamiento de conductores eléctricos suscita numerosos problemas. Un primer problema reside en una evaporación uniforme del disolvente, absolutamente indispensable si se desea obtener una película de barniz lisa y perfectamente endurecida; puede resolverse este problema utilizando una mezcla de disolventes cuyas curvas de evaporación coincidan aproximadamente; un segundo problema reside en la eliminación de los disolventes, la mayor parte de alto punto de ebullición, de la zona de reacción; esta eliminación presenta considerables dificultades y exige grandes consumos de

energía. Por otra parte, no se puede evitar una retención del disolvente en el hilo barnizado, es decir el conductor eléctrico aislado, lo que, como es natural, puede afectar a la calidad del producto.

5 Otro inconveniente grave de la utilización de barnices para hilos con un gran contenido de disolventes reside en el problema de la polución del aire por los disolventes, en general muy agresivos. La ley exige mantener al mínimo la polución del aire por los gases residuales y, como consecuencia, la instalación costosa de dispositivos especiales, por ejemplo elementos catalizadores, en las máquinas de barnizar.

10 Finalmente, no pueden silenciarse los riesgos importantes provocados por los disolventes cresólicos en contacto con la piel y por los hidrocarburos aromáticos utilizados como diluyentes en la respiración de los vapores. Precisamente, este último riesgo puede ser evitado muy raramente en la práctica.

15 De lo expuesto se deduce que la puesta a punto de un procedimiento que permita aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas, sin disolvente, constituye un progreso técnica indiscutible y, además, de suma urgencia.

20 sin embargo, si se quiere responder a las exigencias impuestas hasta el presente a un aislamiento de alta calidad para barnices de hilos, no pueden ser utilizados más que ciertos grupos de resina --preferentemente resinas reactivas-- que poseen en estado endurecido excelente esta-

bilidad al calor. La utilización de resinas termoplásticas, por ejemplo de polietileno o de cloruro de polivinilo, utilizadas en grandes cantidades para el aislamiento de cables entre otras, queda excluida de entrada.

- 5           La clase de los poliéster-imidas descrita en los segundos fascículos publicados de las solicitudes de la República Federal Alemana nº 1.445.263 y nº 1.495.100 y en la patente británica nº 973.377, constituye una clase de resinas reactivas particularmente apropiadas para el aislamiento
- 10           to de conductores eléctricos. Además, se han propuesto ya poliéster-imidas de este tipo para el revestimiento de conductores eléctricos en estado fundido (patente británica nº 1.263.022 y primer fascículo publicado de la solicitud de patente de la República Federal Alemana nº 2.135.157).
- 15           Pero estos procedimientos conocidos poseen un inconveniente fundamental: en la práctica, para alcanzar en estado fundido la viscosidad suficientemente baja para el revestimiento de hilos metálicos, es preciso siempre proceder a la adición más o menos considerable de disolventes. Evidentemente, puede
- 20           rebajarse la viscosidad aumentando la temperatura del baño de resina fundida, pero este medio no puede ser explotado más que en una medida limitada, ya que se corre el riesgo de gelificar las resinas reactivas fundidas.

- Por ello, dado el estado anterior de la técnica y
- 25           habida cuenta de los inconvenientes descritos anteriormente la ventaja técnica buscada resulta siempre muy limitada en la práctica, por razón de las adiciones de disolvente que todavía se precisan.

La presente invención tiende a remediar estos inconvenientes.

Como resultado de las investigaciones, se ha encontrado un procedimiento para aislar conductores eléctricos, en particular hilos metálicos, mediante resinas fundidas, en cuyo procedimiento se trabaja con resinas de poliéster-imidas endurecibles, de preferencia por medio de grupos hidróxilo libres, y que pueden ser igualmente amidas, a temperaturas de por lo menos 100°C, en aparatos de aplicación calentables.

El procedimiento según la invención se caracteriza por el hecho de que se utilizan resinas endurecibles, sin disolvente, de poliéster-imidas que, por esterificación o transesterificación de los reactivos de partida en presencia de un exceso de dioles de cadena corta y eliminación subsiguiente de los dioles, han sido condensadas hasta un punto suficiente para que el punto de reblandecimiento de las resinas no endurecidas, según Durrans, no sobrepase 150°C, preferentemente 100°C, y la viscosidad en estado fundido a 180°C no sobrepase los 5.000 mPa.s (cPo), preferentemente 1.000 mPa.s (cPo). El punto de reblandecimiento de las resinas utilizadas en la invención —determinado según Durrans— es preferentemente de 60 a 100°C y más especialmente de 65 a 90°C.

En una forma de realización particularmente apropiada de la invención, la relación entre los equivalentes de grupos hidróxilo y los equivalentes de grupos carbóxilo que forman ésteres en la mezcla de formación del poliéster-imida,

está comprendida entre 2,5:1 y 20:1, de preferencia entre 3:1 y 8:1. El exceso de dioles está comprendido en estos valores. Es particularmente recomendable trabajar con un exceso de 1,25 a 3 moles de glicol por mol de grupo éster formado o a formar en la resina.

Los condensados de resinas de poliéster-imidas con débil viscosidad que se utilizan en la invención son preparados de forma ya conocida. Los componentes esenciales para la formación de las resinas de poliéster-imidas son, por ejemplo, descritos en los segundos fascículos publicados de las solicitudes de la República Federal Alemana nº 1.455.263 y nº 1.495.100 y en la patente británica nº 973.377. Se los forma en particular por reacción de ácidos carboxílicos polivalentes con alcoholes polivalentes, consistiendo uno o varios de los compuestos de partida puestos en práctica, ya sea en su totalidad o en parte, en compuestos que son portadores como puentes entre los grupos funcionales uno o varios ciclos imida pentagonales. Los ciclos imida son preferentemente condensados con núcleos aromáticos. Pueden prepararse productos intermedios que contengan los ciclos imida "in situ" en la mezcla de reacción de esterificación. De hecho, esta forma de realización constituye en la práctica la forma operatoria preferida para la preparación de las resinas de éster-imidas. Entre los productos de partida particularmente apreciables para la preparación de los compuestos que contienen grupos imida, pueden citarse el ácido trimelítico y/o el ácido piromelítico y sus anhídridos u otros derivados reactivos de los mismos ácidos. Se les puede hacer reac-

cionar, por ejemplo, con aminas diprimarias, preferentemente aminas aromáticas correspondientes, y obtener así ácidos policarboxílicos que contengan grupos imidas.

Son particularmente apreciables las resinas de poliéster-imidas que contienen como constituyentes portadores de los grupos imida, ácidos dicarboxílicos preparados por reacción de 2 moles de ácido trimelítico o de anhídrido trimelítico con 1 mol de diamina aromática (diamina primaria). Se prefieren los ácidos dicarboxílicos que contengan ciclos imida para la preparación de los cuales se ha utilizado como componentes diamina, diaminas aromáticas diprimarias dicíclicas del tipo del p,p'-diaminodifenilmetano o del óxido de p,p'-diaminodifenilo correspondiente. Se hacen reaccionar estos ácidos dicarboxílicos con alcoholes polifuncionales, lo que da poliésteres. Una parte de los ácidos dicarboxílicos que contienen los grupos imida puede ser reemplazado por ácidos dicarboxílicos exentos de grupos imida, en particular ácidos dicarboxílicos aromáticos del tipo del ácido tereftálico o del ácido isoftálico. En estos casos, se utilizan preferentemente por lo menos 10 moles % de ácidos dicarboxílicos portadores de los grupos imida con relación a la mezcla total de ácidos, pero es recomendable utilizar cantidades mayores de ácidos dicarboxílicos portadores de los grupos imida. De hecho, para alcanzar buenos resultados, se utilizarán por lo menos 40 moles %, siempre con relación a la mezcla de ácidos dicarboxílicos, de ácidos dicarboxílicos portadores de los grupos imida y, por regla general, el contenido de estos ácidos será de 40 a 80 moles %. Para la

preparación de resinas que posean excelentes propiedades, pueden utilizarse exclusivamente ácidos dicarboxílicos que contengan grupos imida.

5 Como alcoholes polifuncionales, además de los alcoholes difuncionales, pueden utilizarse conjuntamente alcoholes trifuncionales y/o de funcionalidad superior. La utilización conjunta de alcoholes trifuncionales puede ser ventajosa. Como ejemplo de estos alcoholes trifuncionales, se citará la glicerina. En una forma particular de realización de la invención, ésta tiene por objeto resinas de poliéster-imidas que han sido preparadas con utilización conjunta de isocianurato de tris-(2-hidroxietilo) como alcohol trifuncional. Este isocianurato puede estar presente en la mezcla de los alcoholes polivalentes en cantidades de por  
10 lo menos 20 equivalentes %, preferentemente de por lo menos 50 equivalentes %. Las resinas de este tipo pueden contener más especialmente como componente alcohol una mezcla de glicol y de isocianurato de tris-(2-hidroxietilo).

20 Cuando se utilizan conjuntamente alcoholes trifuncionales o de funcionalidad mayor, puede ser ventajoso, de acuerdo con la invención, trabajar con resinas de poliéster-imidas que han sido preparadas a partir de una mezcla de reacción conteniendo hasta 3 equivalentes de grupos hidróxilo provenientes de los alcoholes trifuncionales o de  
25 funcionalidad mayor para 2 equivalentes de grupos carboxilo esterificables.

De acuerdo con la invención, puede ser ventajoso utilizar resinas de poliéster-imidas que presenten pesos e-

quivalentes de reticulación de 400 a 1.600. El peso equivalente de reticulación de las resinas aislantes eléctricas endurecibles por intermedio de grupos hidróxilo libres es la cantidad de resina en gramos que contiene un grupo hidróxilo libre reticulable, es decir endurecible. Los pesos equivalentes de reticulación serán preferentemente de 700 a 1.400.

Para la preparación de las resinas de poliéster-imidas destinadas a la utilización en la invención, se trabaja de preferencia en ausencia de disolvente. En el ejemplo de realización preferido, los componentes de partida que forman los grupos imida y los demás componentes necesarios para la formación de los poliéster-imidas son hechos reaccionar en presencia de un exceso de dioles de cadena corta. Por eliminación de una parte de los dioles, se condensa seguidamente la resina hasta el momento en que responde a las exigencias especificadas con relación al punto de reblandecimiento y a la viscosidad en estado fundido.

En el procedimiento según la invención, son más apreciables especialmente las resinas en la preparación de las cuales, el diol de cadena corta utilizado en exceso es el etilenglicol. No queda excluida la utilización de otros dioles de bajo punto de ebullición que no contengan preferentemente más de 5 átomos de carbono, tal como el propilenglicol-1,2 y el butilenglicol-1,3.

Las temperaturas operatorias en el procedimiento de barnizado según la invención con ayuda de resinas fundidas, son ventajosamente de 100 a 200°C, preferentemente al-

rededor de los 140 a 190°C. La cocción subsiguiente se realiza en la forma conocida, a temperaturas más elevadas.

El procedimiento según la invención permite la preparación y la utilización de resinas de poliéster-imidas que presentan coeficientes de condensación particularmente bajos para el barnizado en estado fundido. Los intervalos de fusión de las resinas quedan situados a temperaturas relativamente bajas, y las pequeñas viscosidades de las resinas a estas temperaturas relativamente bajas, permiten una aplicación fácil y constituyen hechos de una gran importancia para las posibilidades prácticas de aplicación.

Pero se ha comprobado sobre todo --y se trata también de un hecho de importancia decisiva para la técnica del barnizado en estado fundido-- que las resinas de baja condensación del tipo descrito, permanecen estables a las temperaturas de aplicación durante periodos prolongados. Se trata de un hecho tanto más destacable cuanto que, en el estado de la técnica anterior para la aplicación de resinas en estado fundido, se desaconsejaba la utilización de resinas de baja condensación. La viscosidad de las resinas de la invención fundidas no sufre variaciones notables a 180°C, por ejemplo en 100 h. Esta propiedad particular de las resinas fundidas según la invención permite una aplicación particularmente simple sobre los conductores eléctricos. Especialmente, no es indispensable trabajar con baños en vasos cerrados que impiden el desprendimiento de eventuales constituyentes volátiles a partir de las masas fundidas. De acuerdo con la invención, se puede trabajar sin ningún in-

conveniente con baños al aire libre. Sin embargo, es recomendable prever por lo menos una protección contra las introducciones indeseables de polvos, impurezas, etc. Pero el hecho esencial reside en el hecho de que no es necesariamente indispensable prever una hermeticidad a los vapores del baño de resina fundida.

La reactividad de las resinas fundidas según la invención es suficientemente fuerte para que, después del revestimiento y en poco tiempo, puedan ser cocidas sobre el conductor --incluso en ausencia de los catalizadores de reticulación usuales para los barnices clásicos que contienen disolventes-- y se transformen en una capa aislante completamente endurecida que posee excelentes propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas.

Particularmente sorprendente resulta la destacable calidad de superficie de los hilos barnizados según la invención.

En una forma de realización apreciada del procedimiento según la invención, el espesor mínimo de la capa de barniz exigida por las normas eventuales se obtiene en dos aplicaciones. Se puede conseguir, en principio, el espesor deseado en una sola aplicación. Pero, en la práctica, es preferible aplicar en dos capas que dan una mayor seguridad, especialmente desde el punto de vista de los defectos de aislamiento.

Los progresos alcanzados de acuerdo con la invención con relación a los procesos conocidos que utilizan barnices a base de disolventes, se desprenden claramente de lo

expuesto.

Una ventaja importante del procedimiento según la invención con relación a los procedimientos conocidos anteriormente y que utilizan disolventes cresólicos reside en la ausencia de polución del ambiente.

En medidas efectuadas con un detector de ionización de llama, en un horno de barnizar vertical de 3 m de longitud, en condiciones de revestimiento varias, pero sin purificación de los gases residuales, se ha constatado un máximo de 20 mg de carbono proveniente de las sustancias orgánicas combustibles por m<sup>3</sup> de gases residuales.

Este valor es 10 veces inferior a los fijados por las prescripciones legales, en alguna de las cuales se precisa que los gases residuales deben ser purificados hasta un contenido en carbono que no sobrepase los 300 mg por m<sup>3</sup> normal de los gases residuales no diluidos.

Los ejemplos siguientes ilustran la invención, sin caracter limitativo. En estos ejemplos, las indicaciones de partes y de % se entienden en peso, salvo mención en contra.

#### EJEMPLO 1

##### Preparación de la resina poliéster-imida

Para la preparación de una resina poliéster-imida a partir de una mezcla de reacción en la cual la relación de los equivalentes de grupos hidroxilo y de los equivalentes de grupos carboxilo es de 4,3:1, se introduce en un balón de 2 l con fondo plano equipado con un separador de destilado, 51,7 g de glicerina, 373,8 g de etilenglicol, 152,2 g de ácido tereftálico y 14,2 g de titanato de butilo y se

calienta la mezcla de reacción bajo agitación, separación de los gases inertes y destilación del agua de condensación de forma que la temperatura de los vapores no sobrepase los 105°C. A una temperatura de 190 a 200°C, la mezcla de reacción se clarifica; se mantiene esta temperatura todavía durante una 1/2 hora. A continuación se baja la temperatura a 100°C y luego se añaden 271,4 g de anhídrido trimelítico y 138 g de diaminodifenilmetano y se eleva la temperatura a 185°C en 2 a 3 horas. Se mantiene la mezcla de reacción bajo agitación a esta temperatura hasta que la resina se clarifica en caliente.

A continuación, se eleva la temperatura a 210°C en 3 horas.

Se deja de calentar, se añaden 0,7 g de naftenato de cinc y se hace el vacío hasta una presión absoluta de 60 a 70 milibars. El etilenglicol en exceso es destilado hasta que la viscosidad de la resina sea de 500 mPa.s a 160°C.

A 180°C, la viscosidad de la resina es de 270 mPa.s. El punto de reblandecimiento de la resina no endurecida, según Durrans, es de 75°C.

#### Aislamiento del conductor eléctrico

Las operaciones de revestimiento descritas anteriormente sobre un hilo de cobre desnudo de 1 mm han sido efectuadas en continuo en un horno vertical de 3 m a una temperatura del horno de 550°C y a una velocidad de paso de 4,5 a 8 m/mn.

La resina preparada es fundida en un aparato calentado y enviada al aparato de aplicación asimismo caliente.

Este último aparato contiene en su parte inferior una guía para el hilo y en su parte superior dos toberas raspadoras cuyos orificios determinan el espesor de aplicación.

5 En estas operaciones, el espesor de capa de alrededor de 55 micras previsto para este diámetro de hilo desnudo por la norma alemana DIN 46.453 (hilos barnizados simples) se obtiene en dos pasadas. Los orificios de las hileras son respectivamente de 1,06 y 1,08 mm.

10 La resina fundida que se encuentra en el dispositivo de aplicación es mantenida a una temperatura constante de 170°C durante toda la operación con ayuda de un dispositivo regulador.

15 Las propiedades del hilo aislado de acuerdo con la invención, según la duración de paso, se sitúan en los límites siguientes:

	Dureza superficial (dureza a la mina de lápiz según norma alemana DIN 46.453)	: 3 H
	Ensayo de desprendimiento según norma IEC-251-1	: 190 a 230°C
20	Prueba de ruptura (Snap Test según norma Nema MW 1.000 - 1967)	: conforme
	Resistencia al enrollamiento (bucle sobre diámetro propio)	: $\geq$ 25% de alargamiento previo
	Temperatura de reblandecimiento (norma alemana DIN 46 453)	: 265 a 280°C
	Choque térmico (bucle sobre diámetro propio)	: 190 a 200°C
25	Tensión de perforación (norma alemana DIN 46.453)	: 3,5 a 5,0 kV

#### EJEMPLO 2

##### Preparación de la resina

Para la preparación de una resina de poliéster-

-imida con una relación de 6,4:1 entre los equivalentes de grupos hidróxilo y los equivalentes de grupos carboxilo en la mezcla de partida, se introducen en un reactor industrial 69,620 kg de etilenglicol, 0,124 g de titanato de butilo, 5 40,698 kg de isocianurato de tris-(hidroxietilo), 16,944 kg de tereftalato de dimetilo, 47,910 kg de anhídrido trimelítico y 24,740 kg de diaminodifenilmetano.

Se calienta lentamente la mezcla bajo agitación y separación de gas inerte, destilando el metanol y el agua.

10 Al cabo de 8 horas, se han obtenido 15 l de destilado y se ha alcanzado una temperatura de 192°C; una muestra de resina permanece clara después de enfriamiento a temperatura ambiente.

Se aplica a continuación el vacío y se aumenta la 15 temperatura hasta 200°C; destila el glicol; se prosigue esta operación hasta que la viscosidad de la resina sea de 900 mPa.s a 160°C.

En este momento se hace pasar la resina a 180° a través de un filtro de fibras de vidrio sobre placas metálicas, en la que se solidifica formando una sustancia sólida quebradiza. 20

La viscosidad de la resina a 180°C es de 280 mPa.s después de 6 días a la misma temperatura, dicha viscosidad asciende a 320 mPa.s.

25 El punto de reblandecimiento de la resina no endurecida según Durrans es de 83°C.

#### Aislamiento del conductor

Se opera como en el ejemplo 1. La velocidad de

paso es de 4,5 a 9 m/mn y la temperatura de la resina fundida es de 180°C.

Propiedades del hilo aislado

- 5 Dureza superficial (dureza a la mina : 3 H  
de lápiz según DIN 46.453)
- Ensayo de desprendimiento según IEC-251-1 : 175 a 200°C
- Prueba de ruptura (Snap Test según Nema MW 1.000 - 1967) : conforme
- Resistencia al enrollamiento (bucle sobre diámetro propio) : 10 a 15% de alargamiento previo
- 10 Temperatura de reblandecimiento (DIN 46.453) : 340 a 360°C
- Choque térmico (bucle sobre diámetro propio) : 195 - 200°C
- Tensión de perforación (DIN 46.453) : 3,5 a 5,0 kV

EJEMPLO 3

15 Preparación de la resina

Para la preparación de una resina de poliéster-imida con una relación de 3,5:1 entre los equivalentes de grupos hidróxilo y los equivalentes de grupos carboxilo en la mezcla de partida, se introducen en un reactor industrial

20 52,018 kg de etilenglicol, 0,146 kg de titanato de butilo, 41,402 kg de isocianurato de tris-(hidroxietilo), 35,478 kg de tereftalato de dimetilo, 46,818 kg de anhídrido trimelítico y 24,138 kg de diaminodifenilmetano.

25 se calienta lentamente la mezcla bajo agitación y separación de gas inerte, destilando el metanol y el agua.

Al cabo de 8 horas y media, se han recogido 19 l de destilado y se ha alcanzado una temperatura de 187°C; una muestra de resina permanece clara después de enfriamiento

a temperatura ambiente.

Se aplica entonces el vacío y se lleva la temperatura hasta 200°C destilando el etilenglicol hasta que la viscosidad de la resina alcance 500 mPa.s a 160°C.

5 En este momento, se hace pasar la resina a 180°C a través de un filtro de fibras de vidrio sobre placas, en las que se solidifica en una sustancia quebradiza.

La viscosidad de la resina a 180°C es de 210 mPa.s; después de 4 días a esta misma temperatura, asciende a 435 mPa.s. El punto de reblandecimiento de la resina no endurecida según Durrans es de 79°C.

#### Aislamiento del conductor eléctrico

Se opera como en el ejemplo 1. La velocidad de paso es de 5 a 9 m/mn y la temperatura de la resina fundida es de 180°C.

#### Propiedades del hilo aislado

	Dureza superficial (dureza a la mina de lápiz según DIN 46.453)	: 3 H
	Ensayo de desprendimiento según IEC 251-1	: 165 a 195°C
20	Prueba de ruptura (Snap Test según Nema MW 1.000-1967)	: conforme
	Resistencia al enrollamiento (bucle sobre diámetro propio)	: 10 a 15% de pre-alargamiento
	Temperatura de reblandecimiento (DIN 46.453)	: 360 a 380°C
25	Choque térmico (bucle sobre diámetro propio)	: 200 a 210°C
	Tensión de perforación (DIN 46.453)	: 3,5 a 5,0 kV

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas, preferentemente con resinas poliéster-imidas eventualmente amidadas y endurecibles por medio de grupos hidróxilo libres, a temperaturas de por lo menos 100°C en aparatos calentables de aplicación de las resinas fundidas, que se caracteriza por el hecho de que se utilizan resinas poliéster-imidas endurecibles y sin disolvente, que han sido condensadas por esterificación o transesterificación de los componentes de partida en presencia de un exceso de dioles de cadena corta y eliminación subsiguiente de los dioles, a un punto justamente suficiente para que el punto de reblandecimiento de las resinas no endurecidas, según Durrans, no sobrepase los 150°C y que la viscosidad en estado fundido a 180°C no sobrepase los 5.000 mPa.s (cPo).

2. Procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se utilizan resinas preparadas a partir de una mezcla de reacción en la que la relación entre los equivalentes de grupos hidróxilo y los equivalentes de grupos carbóxilo esterificables es de 2,5:1 a 20:1 y, preferentemente, de 3:1 a 8:1.

3. Procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas, según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que se utilizan resinas cuyo punto de reblandecimiento según Durrans

no sobrepasa los  $100^{\circ}\text{C}$  y cuya viscosidad en estado fundido a  $180^{\circ}\text{C}$  no sobrepasa, de preferencia los 1.000 mPa.s (cPo).

4. Procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas, según las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza por el hecho de que se utilizan resinas que presentan un peso equivalente de reticulación de 400 a 1.600, preferentemente de 700 a 1.400, y cuyo punto de reblandecimiento, según Durrans se sitúa de preferencia en el intervalo de  $60$  a  $100^{\circ}\text{C}$  y más especialmente de  $65$  a  $90^{\circ}\text{C}$ .

5. Procedimiento para aislar conductores eléctricos con ayuda de resinas fundidas.

La presente memoria descriptiva consta de diecinueve hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 13 de enero de 1978

AISMALIBAR, S. A.

P.a.

