

334070

2



MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de In-
vención que, por veinte años se solicita para España, a favor
de la entidad SOCIETE GENERALE DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES ET
MECANIQUES - ALSTHOM, de nacionalidad jurídica francesa, domici-
liada en PARIS (Francia), Avenue Kléber, núm. 38 - - - - -

p o r

"PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO DE ESMALTADO AISLANTE EN LOS CON-
DUCTORES ELECTRICOS"

En este nuevo procedimiento para esmaltar la superficie de
los conductores electricos se utiliza una resina mixta de polimi-
da y poliester trimelítico.

5 La diimida trimelítica se obtiene facilmente por condensa-
ción del anhídrido trimelítico con una diamina aromática, como
la metilenedianilina, elegida ésta por su precio relativamente po-
co elevado.

10 Dicha reacción se efectua mezclando los dos componentes en
una relación molitiva de dos a uno, en un medio solvente como es
la acetona, a la temperatura ambiente; se agita y, por elimina-



5 ción de dicha acetona, se obtiene la diimida trimelítica con un rendimiento cuantitativo. También se puede operar en el cresol y conseguir la deshidratación por calentamiento a unos 140° del producto resultante soluble en caliente, expresado en la figura 1.

Esta reacción pasa por el estado intermedio de ácido/amida, como es conocido.

10 La diimida trimelítica que encierra dos funciones carboxi-
les libres por estar esterificada mediante un compuesto hidroxilado y, si el número de grupos hidroxilos de éste es igual o superior a dos, se efectúa un condensado alto polímero que, llamando TAT al diimida y B la molécula de diol o de polioliol, recibe la estructura



20 Para tener un producto final que presente propiedades óptimas de permanencia bajo el calor conviene utilizar en la esterificación un cuerpo hidroxilado por sí mismo termoestable. Por otra parte, como la estabilidad térmica de los eslabones diimida trimelítica es superior a la de los eslabones diester trimelítica que las separa, cuanto más alto sea su tanto por ciento en peso respecto al producto final, menos buena será la estabilidad térmica global; así pues, para alcanzar valores óptimos hay interés en tomar un cuerpo di o polihidroxilado que, además de tener una satisfactoria estabilidad térmica, tenga un peso molecular no demasiado elevado, y aun lo más bajo posible, esto es que sea de cadena corta.

25
30 Para el empleo de un tal polímero como resina de esmalte, hay ventaja en utilizar un elemento hidroxilado que tenga un número de grupos hidroxilados superior al necesario para su condensación



sación trimelítica, esto es, una funcionalidad superior a dos, a fin de que el polímero presente un cierto número de grupos OH libres residuales que, en la cocción en el horno de esmaltar, permiten al propio tiempo una reticulación parcial y una adherencia mejorada de la película sobre el substrato metálico.

En el caso de resinas de esmalte tereftálicas ya conocidas, para esterificar el elemento tereftálico se emplea una mezcla de etileno glicol y de glicerina cuyo conjunto presenta una funcionalidad superior a dos. Dicha mezcla puede servir para esterificar las funciones carboxílicas ácidas de la diimida trimelítica, pero la condensación obtenida no satisface las exigencias técnicas deseadas.

La presente invención tiene por objeto la preparación de una resina mixta de polimida y poliéster trimelítico que se caracteriza en que una diimida trimelítica resultante de la condensación de la metilenediamilina con el anhídrido trimelítico está esterificada mediante el trihidroxi-etileisocianurato.

En efecto, se ha hallado que se obtiene un producto con un conjunto de propiedades interesantes y con muy buenas características de envejecimiento térmico por el empleo, como cuerpo polihidroxiado, del trihidroxi-etileisocianurato de fórmula como la representada en la figura 2.

Este producto se halla comercializado con la designación THEIC por la "Nitrogen Division" de la Sociedad "Allied Chemical" de los Estados Unidos de América.

Los tres grupos hidroxilos de este cuerpo presentan funciones típicamente alcohólicas y se esterifican fácilmente mediante funciones carboxílicas, como los grupos carboxílicos de la diimida trimelítica. La combinación resulta esencialmente termoestable y el eslabón de cadena bis-trimelitado del trihidroxi-etileisocia



nurato representado en la fórmula de la figura 3 retiene para la molécula polímero el grado de flexibilidad necesario en una aplicación de la resina a los fines del esmaltado eléctrico.

5 El ejemplo aquí desarrollado sirve para ilustrar el modo operativo utilizado para obtener una resina polimera adecuada al objetivo de la invención, así como para mostrar las propiedades de los hilos esmaltados que resultan del procedimiento.

10 Descrita ya la preparación de la diimida trimelítica, su condensación con el trihidroxi-tileisocianurato puede efectuarse como sigue: 1 mol.g ó 582 partes en peso de diimida trimelítica se ponen en presencia de 1 mol.g ó 261 partes en peso de trihidroxi-tileisocianurato utilizando como medio solvente 1.200 partes en peso de cresol (no es preciso aislar la diimida trimelítica si ella ha sido obtenida en dicho cresol).

15 Como catalizador de la esterificación se añade 1 parte por 1.000 de tetraoctilo titanato, tetrabutilo titanato o de litargirio, que abrevian la poliesterificación.

20 Se calienta el cresol hasta la temperatura de ebullición a borbotones, esto es alrededor de 205°C, y se le mantiene con esta temperatura durante unas seis horas. Al cabo de este tiempo se mide la cantidad de agua recogida, por ejemplo con la trampilla Dean Stark, y se detiene el calentamiento cuando la cifra corresponde notoriamente a un rendimiento cuantitativo. Entonces la solución es trasvasada y diluida con cresol hasta obtener la concentración adecuada para el sistema de esmaltado utilizado.

25 A continuación se van a dar los resultados obtenidos en hilos de cobre de 0,8 mm de diámetro, con una velocidad de paso de 7 m/mm en una máquina de esmaltar horizontal, con barniz de 30% de resina, sin adición de agente reticulador y con cocción en un
30 horno dotado de tres secciones de un metro, a las respectivas



temperaturas de 370°C; 470°C y 430°C.

La característica de termoplasticidad mide el ablandamiento de la película como resultado de la elevación de la temperatura bajo una determinada presión, hasta dejar desnudo el hilo metálico.

5

Las cifras obtenidas son:

Para una velocidad de esmaltado de 7 m/mn : 290°C.

Para una velocidad de esmaltado de 8 m/mn : 285°C.

En unas mismas condiciones, la termoplasticidad de los esmaltes diimidias trimelíticos/poliésteres tereftálicos de alcoholes alifáticos, resulta aproximadamente en 50°C. más baja.

10

La flexibilidad en frío se mide por el ensayo de un bucle antes y después de un alargamiento del 25%; así como por el enrollamiento del hilo esmaltado sobre su propio diámetro, antes y después del alargamiento, y luego sigue una inspección de la superficie esmaltada en busca de rajaduras.

15

Los ensayos por el enrollamiento sobre el propio diámetro muestran que el hilo permanece siempre intacto antes del alargamiento, y tres veces sobre cuatro ensayos después de un alargamiento del 25%.

20

El ensayo del bucle es siempre satisfactorio antes del alargamiento. Estos resultados indican una flexibilidad satisfactoria.

El ensayo del choque térmico consiste en enrollar el hilo sobre su propio diámetro y así hacerle permanecer durante una hora a 150°C, o una hora a 180°C, y después examinar su superficie. Este ensayo indica la conservación de la flexibilidad después del envejecimiento térmico. El hilo esmaltado conforme al procedimiento de la invención satisface plenamente esta prueba.

25

30

El ensayo de aguante a los solventes consiste en sumergir



la muestra de hilo esmaltado durante diez minutos en una mezcla
cociendo, a volúmenes iguales, de alcohol y toluol, y después
apreciar la dureza, el aspecto y la adhesión de la superficie de
la muestra. Este ensayo indica no solo la resistencia al efecto
5 solubilizador de los solventes empleados, sino que, además, per-
mite apreciar el grado de cocción de la película. El hilo esmal-
tado según el procedimiento de la invención resiste muy bien es-
te ensayo.

La resistencia a la abrasión se aprecia mediante el número
10 de pases sobre el hilo esmaltado de una aguja de rayar lastrada.
La cifra obtenida excede los 35 pases.

La pérdida de peso, como consecuencia de una permanencia
prolongada de varios cientos de horas en una estufa ventilada
y a 250°C de temperatura, da una indicación sobre la estabilidad
15 térmica de larga duración del hilo aislante. Las cifras medias
obtenidas son:

| | | |
|----|------------------------|------------------------|
| | Después de 100 horas : | pérdida de peso, 2,5%, |
| | " 200 " | : " " 5% |
| | " 300 " | : " " 6% |
| 20 | " 400 " | : " " 8%, |

lo que indica una recta del 1,5% de pérdida en cien horas.

La pérdida en peso del hilo esmaltado después de 750 horas
a 200°C de temperatura en una estufa ventilada es de 0,3 mg en
160 mg de esmalte, o sea de 0,19%.

25 Los resultados expuestos permiten considerar el barniz ob-
tenido según la invención, y los hilos con él esmaltados, como
incluidos en la clase H (alta) de estabilidad térmica.

El interés del barniz de esmalte obtenido por el procedi-
miento de la invención es el de alcanzar, con esos resultados
30 térmicos, las propiedades de los barnices de esmalte con base



5 única de polimerados, sin presentar ciertos inconvenientes de éstos, en razón de la preexistencia de funciones imidas en el polímero, en lugar de su formación en el curso de la ebullición, como ocurre en los esmaltes polimidas, el barniz no resulta co-
rosivo con relación al aparejo próximo, ya que el polímero no
contiene funciones carboxiles ácidas, y además las velocidades
posibles del esmaltado son notoriamente más rápidas porque, la
deshidratación habiendose realizado previamente, la cocción no
está acompañada de una escisión del agua que se realizaría sobre
el hilo.

10 El solvente empleado es el cresol en lugar y substitución de solventes más costosos, como la dimetilformamida que exigen los polímeros, los cuales no comportan funciones solubilizadoras (OH) que están presentes en el producto obtenido de acuerdo con la invención.

15

N O T A

EN RESUMEN: la patente de invención que, por veinte años, se so
licita registrar en España, deberá recaer sobre las siguientes
reivindicaciones:

20

1ª.- PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO DE ESMALTADO AISLANTE
EN LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, utilizando una resina mixta de
polimida y poliester trimelítico, que se caracteriza en que pa
ra su obtención, una diimida trimelítica resultante de la conden
sación de la metilenediamilina con el anhídrido trimelítico se
halla esterificada mediante el trihidroxietileisocianurato.

25

2ª.- PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO DE ESMALTADO AISLANTE EN
LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, utilizando una resina de acuerdo con
la reivindicación anterior, caracterizado porque la diimida tri-
melítica ahora con funciones carboxiles trimelíticas libres se
prepara en acetona y se esterifica mediante el trihidroxietilei-
socianurato en un medio de cresol.

30



3ª.- PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO DE ESMALTADO AISLANTE
 EN LOS CONDUCTORES ELECTRICOS, utilizando una resina de acuerdo
 con la reivindicación 1ª, caracterizado en que la diimida trime-
 lítica asimismo con funciones carboxiles trimelíticas libres es
 5 preparada en un medio de cresol y se esterifica mediante el tri-
 hidroxietileisocianurato también en un medio de cresol.

4ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha
 de reacer la presente Patente de Invención que por veinte años
 se solicita para España, - - - - -

10

p o r

" PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO DE ESMALTADO AISLANTE EN LOS CONDUCTORES ELECTRICOS "

15 Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Des-
 criptiva que consta de ocho hojas foliadas y escritas a máquina
 por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 2 de Diciembre de 1966

PEDRO FELIPE MORA
P.P.

334070

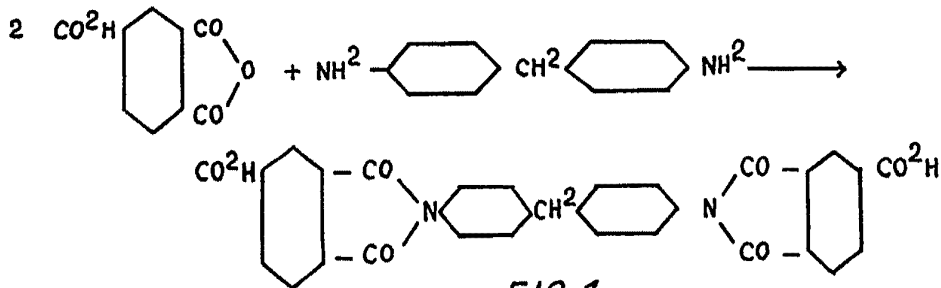


FIG.1

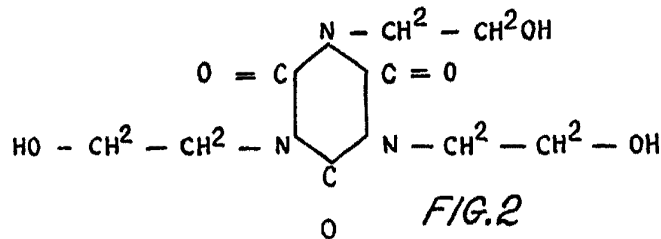


FIG.2

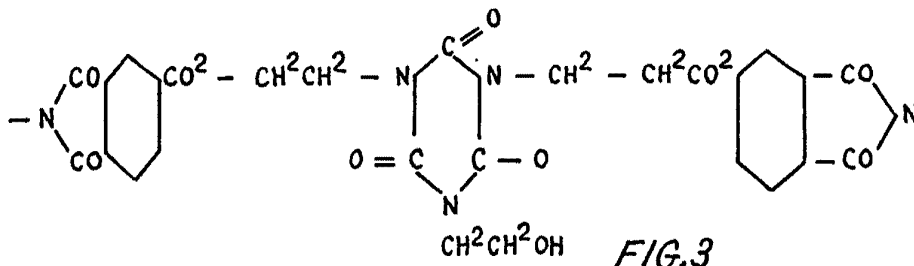


FIG.3

Madrid, 2 DIC. 1966

P.A.
PEDRO FELIPE NARANJO
P.F.