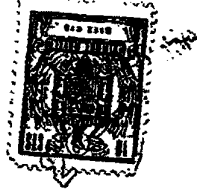


21 JUL 1964

300121

300121



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 22 de Mayo de 1964, con el número 300.121

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de CELLA-LACKFABRIK DR.C. SCHLEUSSNER G.m.b.H., entidad alemana, establecida en Rheingaustrasse 83-85, Wiesbaden-Biebrich, República Federal Alemana, por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE ESMALTES PARA ALAMBRES "

-----  
El presente invento se refiere a la fabricación de esmaltes para alambres para el aislamiento de conductores eléctricos por reacción de determinados poliésteres del ácido trimelítico con diaminas aromáticas.

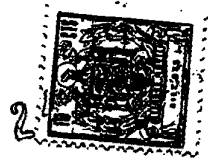
5 Se conoce el fabricar soluciones de esmaltes, en especial esmaltes de aplicación al fuego o esmaltes para alambres, de poliésteres del ácido trimelítico y glicoles que contengan hidroxilo libres, en su caso mezclados con ácido tereftálico o isoftálico, así como cantidades menores de polialcoholes de valencia mayor. También se conocen esmaltes para alambres para el



aislamiento eléctrico que consisten en una mezcla de amidas de poliéster que contengan grupos hidroxilo libres y una cantidad, calculada en correspondencia con los grupos de hidroxilo, de isocianato bloqueado, obteniéndose para ello la amida de poliéster por reacción del éster dimetílico del ácido tereftálico, diaminas lineales y alcoholes de tres o más valencias, en caso necesario añadiendo dioleno así como uno o varios ácidos dicarboxílicos más o las sales diamínicas de éstos, Finalmente también han sido descritos sistemas acuosos, que pueden obtenerse por simple mezcla de ésteres ácidos de ácidos carboxílicos de tri- o poli-básicos y alcoholes de una o varias valencias con aminas o mezclas de aminas y constituyen esmaltes aplicables al fuego.

Todos estos esmaltes conocidos para alambres tienen empero la desventaja, que tienen poca estabilidad térmica al ser calentados por encima de 120°C y pierden por ello rápidamente su resistencia dieléctrica y mecánica. En especial con temperaturas encima de 300°C muestran estos esmaltes una estabilidad de sustancia reducida, lo que resulta muy desfavorable, en especial en los casos en que los esmaltes para alambres hayan de ser usados para bobinados de electroimán en máquinas eléctricas que con sobrecarga puedan calentarse hasta temperaturas superiores a 300°C. Adicionalmente la resistencia a la abrasión de los esmaltes para alambres conocidos mencionados es relativamente baja y no satisface a las necesidades de muchos casos de aplicación.

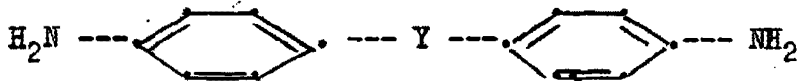
Sorprendentemente se ha visto ahora que se pueden evitar todas estas desventajas de los esmaltes para alambres conocidos y se pueden obtener esmaltes de revestimiento con excelente resistencia a la abrasión para el aislamiento eléc



trico de alambres metálicos resistentes al corto circuito también a temperaturas superiores a 300°C, cuando se hace reaccionar a temperaturas elevadas un poliéster del ácido trimelítico que aún contenga grupos carboxilo libres con  
5 una diamina aromática.

Este procedimiento para la fabricación de esmaltes para alambres para el aislamiento eléctrico de conductores eléctricos por reacción de poliésteres de ácidos polycarboxílicos aromáticos con diaminas a temperatura elevada de acuerdo con el invento, consiste en hacer reaccionar  
10 un poliéster de ácido trimelítico que contenga grupos carboxilo libres preparado de ácido trimelítico o anhídrido de ácido trimelítico, etilenglicol y dioles cicloalifáticos con una diamina de la fórmula general

15



en donde Y es un alcoholeno de bajo peso molecular u oxígeno.

20

Preferiblemente se procede para la fabricación de estos esmaltes para alambres denominados "resistentes al sobrecalentamiento" de un modo tal, que se emplea poliéster de ácido trimelítico con un índice de acidez entre 130 y 200. Este se obtiene ventajosamente haciendo reaccionar aproximadamente 35 a 40 de equivalente porcentual del anhídrido de  
25 ácido trimelítico, aproximadamente 1 a 5 de equivalente porcentual de un diol cicloalifático, tal como 1,4-bis-(hidroximetil)-ciclohexano ó 2,2-di-(hidroxiciclohexil)-propano, y aproximadamente 35 a 49 de equivalente porcentual de glicol  
30 etilénico. El poliéster del ácido trimelítico así obtenido



se hace reaccionar preferiblemente con aproximadamente 15 a 20 de equivalente porcentual de una diamina correspondiente, resultando especialmente adecuados el 4,4'-diamino-difenil-etano, el 4,4'-diamino-difenil-metano y el 4-4'-diamino-di-  
 5 fenil-éter. Bajo el concepto "equivalente porcentual" han de entenderse los porcentajes molares divididos por el número de los grupos carboxilo o hidroxilo capaces de reaccionar del compuesto correspondiente.

Ventajosamente se obtienen los esmaltes para alam-  
 10 bres a fabricar de acuerdo con el invento del siguiente modo: anhídrido del ácido trimelítico, diol cicloalifático y glicol etilénico son esterificados en las proporciones cuantitativas mencionadas con temperaturas de hasta 160°C con aportación de nitrógeno hasta tal punto, que el índice de  
 15 acidez haya alcanzado un valor comprendido entre 200 y 130. Luego es añadida a temperaturas en la zona de aproximadamente 150°C la diamina y se aumenta la temperatura con más aportación de nitrógeno y a presión normal hasta 220°C y se efectúa bajo estas condiciones la reacción entre el poliéster de  
 20 ácido trimelítico y la diamina hasta el grado de condensación deseado. Después de enfriar se obtiene una resina marrón rojiza, de dureza quebradiza. Para obtener la consistencia deseada para su empleo como esmalte para alambres, se diluye ésta con, por ejemplo, cresol, hasta que se logre una solución de  
 25 resina de aproximadamente 30% con una viscosidad de 1000 a 1500 centipoises. De la misma manera pueden emplearse también otros disolventes usuales en la industria de barnices y especialmente preferida es una mezcla de 60 partes en peso de cresol y 40 partes en peso de nafta disolvente. Las resinas  
 30 para esmaltes disueltas de esta forma pueden ser aplicadas

300121



sin más adiciones, de forma en sí conocida, sobre el alambre y ser fijadas al fuego a temperaturas entre 300° y 500°C, por ejemplo en el procedimiento de circulación continua.

Las resinas para alambres obtenidas según el invento se distinguen frente a productos conocidos sobre todo por una resistencia de aislamiento mayor a temperaturas superiores a 120°C, una resistencia dieléctrica máxima sustancialmente mejorada con temperaturas superiores a 300°C, así como por una resistencia a la abrasión extraordinariamente mejor. También cuentan con una capacidad de alargamiento de la fibra exterior sustancialmente mejor, en especial después de haber sido envejecidas y después de haber sido empleadas con temperaturas más elevadas, una mayor resistencia a la compresión con calor, así como mejor resistencia frente a disolventes orgánicos. Esto lo muestran los valores relacionados en la tabla que sigue, valores que se obtuvieron al comparar con esmalte para alambre fabricado por un procedimiento conocido:

300121



Sustancia Nº	1	2	3	4
Capacidad de alargamiento de la fibra exterior a la entrega	100%	90%	100%	90%
5 Capacidad de alargamiento de la fibra exterior después de 50 horas de envejecimiento a 200°C	5%	40%	70%	50%
10 Resistencia a la abrasión según NEMA	10	60	80	60
Resistencia del aislamiento a 180°C (megaohmios x km)	5	500	800	600
Resistencia máxima al corto				
15 circuito de dos alambres adyacentes en contacto con un voltaje de 50 v a 350°C (horas)	0,5	30	35	30
Resistencia a la compresión con calor según DIN 46453	240°C	300°C	310°C	320°C
20				

En esta tabla significa sustancia nº 1 una masa de recubrimiento que fué obtenida de acuerdo con el ejemplo I de la DAS 1.099.673 por condensación de 194 g de éster dimetílico del ácido tereftálico, 92 g de glicerina y 58 g de hexametilidiamina y mezclado a continuación de una solución al 40% de esta resina en cresol con 600 g del triisocianato bloqueado con fenol preparado de trimetilolpropano y toluilendiisocianato en 600 partes en peso de mezcla de disolventes a partes iguales de etilglicolacetato, cresol y xilol.

30 La sustancia nº 2 es un esmalte para alambres de

acuerdo con el ejemplo nº 1 del presente invento.

24



La sustancia nº 3 es un esmalte para alambres de acuerdo con el ejemplo segundo del presente invento.

Y la sustancia nº 4 es un esmalte para alambres de acuerdo con el ejemplo 3º del presente invento.

Los cuatro esmaltes relacionados fueron aplicados sobre un alambre de cobre de 0,6 mm. de manera en sí conocida, en el procedimiento de circulación continua, y fueron fijados al fuego a temperaturas entre 400º y 450ºC.

10 Como consecuencia de las propiedades mejoradas de los esmaltes para alambres que se pueden fabricar de acuerdo con el invento, sobre todo por la alta estabilidad contra el envejecimiento al calor con temperaturas superiores a 120ºC, pueden emplearse los productos de este proceso también en  
15 aquellos fines, en los que sólo pueden ser tomados en consideración esmaltes "resistentes al sobrecalentamiento". Esto es aplicable, por ejemplo, al empleo en bobinados de electroimanes en máquinas eléctricas que estén expuestas a pares de arranque de valor superior al nominal, como por ejemplo  
20 en los sistemas de arrollamiento en máquinas de taladrar y aparatos de cocina, en los cuales tiene gran importancia la denominada resistencia al sobrecalentamiento, ya que bajo la carga los bobinados pueden ser calentados durante breves períodos a temperaturas superiores a 300ºC. Puesto que  
25 en tales casos no se debe descomponer o volatilizar la capa de aislamiento de los alambres, lo que traería consigo un corto circuito, no son aplicables para esto los poliésteres o poliesteramidas del ácido tereftálico de por sí estables contra el envejecimiento al calor, porque éstos sólo  
30 sisten sin descomponerse hasta temperaturas de aproximadamen

te 150°C.



Los ejemplos que siguen sirven para la aclaración más detallada del procedimiento, pero sin que se limite el invento a los productos de partida y a las proporciones cuantitativas allí empleadas.

Ejemplo 1º.

195 g de etilenglicol, 25 g de 2,2-di-(p-hidroxiciclohexil)-propano y 325 g de anhídrido de ácido trimelítico son fundidos bajo una atmósfera de nitrógeno hasta formar una masa homogénea y son esterificados a 150°C, desalojando el agua de reacción liberada, hasta alcanzar un índice de acidez entre 200 y 130, preferiblemente 150. A continuación se añaden 120 g de 4,4'-diaminodifenilmetano y se aumenta la temperatura con más aportación de nitrógeno hasta aproximadamente 220°C, hasta que una muestra de la mezcla de reacción dé una resina clara, con dureza quebradiza. Después de enfriar la mezcla de reacción se diluye ésta añadiendo una mezcla de disolventes de 60 partes en peso de cresol y 40 partes en peso de nafta disolvente hasta formar una solución al 40%.

Ejemplo 2º.

Se procede de la misma manera que en el ejemplo 1º, pero con la excepción de que en lugar del 4,4'-diaminodifenilmetano se emplean 122 g de 4,4'-diaminodifeniléter.

Ejemplo 3º.

195 g de etilenglicol, 26 g de bis-(hidroximetil)-ciclohexano y 330 g de anhídrido del ácido trimelítico son



fundidos bajo nitrógeno hasta formar una masa homogénea y  
son esterificados a 150°C, desalojando el agua de reacción  
liberada, hasta un índice de acidez entre 200 y 130. A con-  
tinuación se añaden 123 g de 4-4'-diaminodifenilmetano y se  
5 incrementa la temperatura con más aportación de nitrógeno  
hasta 220°C, hasta que una muestra de la mezcla de reacción  
dé una resina transparente, con dureza quebradiza. Diluyen-  
do la mezcla de reacción con una mezcla de disolventes de 60  
partes en peso de cresol y 40 partes en peso de nafta disol-  
10 vente hasta formar una solución al 40% se obtiene un esmalte  
para alambres adecuados para el empleo.

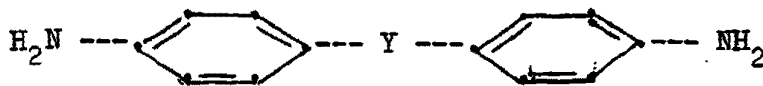
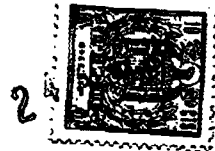
- N O T A -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-  
sentan para que sean objeto de la presente solicitud de Pa-  
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los si -  
20 guientes:

1.- Un procedimiento para la fabricación de esmal-  
tes para alambres para el aislamiento eléctrico de conducto-  
res eléctricos por reacción de poliésterés de ácidos policar-  
boxílicos aromáticos con diaminas a temperatura elevada, ca-  
25 racterizado porque se hace reaccionar un poliéster de ácido  
trimelítico, que contiene grupos carboxilo libres, preparado  
a partir de ácido trimelítico o de anhídrido de ácido trime-  
lítico, etilenglicol y dioles cicloalifáticos con una diamina  
na de fórmula general

300121



donde Y es oxígeno o un alcoholeno de bajo peso molecular.

5            2.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se utiliza un poliéster de ácido trimelítico con un índice de acidez entre 130 y 200.

3.- Un procedimiento según el punto 1, caracterizado porque se hace reaccionar un poliéster de ácido trimelítico preparado a partir de aproximadamente 35 a 40 de equivalente porcentual de anhídrido del ácido trimelítico, aproximadamente 1 a 5 de equivalente porcentual de un diol cicloalifático y aproximadamente 35 a 49 de equivalente porcentual de etilenglicol, con aproximadamente 15 a 20 de equivalente porcentual de la diamina.

4.- Un procedimiento según los puntos 1 hasta 3, caracterizado porque se utiliza una diamina cuyo grupo alcoholeno de bajo peso molecular Y es metileno o etileno.

5.- Un procedimiento según los puntos 1 a 4 caracterizado porque se emplea como diol cicloalifático 2,2-di-(p-hidroxiciclohexil)-propano ó 1,4-bis-(hidroximetil)-ciclohexano.

6.- Un procedimiento según los puntos 1 hasta 5, caracterizado porque se hace reaccionar el éster de ácido trimelítico y la diamina bajo una atmósfera de gas inerte entre 150° y 220°C.

7.- Un procedimiento para la fabricación de esmaltes para alambres.

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

30012

300121 24



La presente Memoria consta de once hojas, escritas  
a máquina por una sola cara.

Madrid,

24 AGO. 1964

*Arta*

PPR.

*M. Am*