

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 775**

51 Int. Cl.:

C08G 18/42 (2006.01)

C08G 18/80 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

C09D 175/06 (2006.01)

C09D 175/12 (2006.01)

H01B 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2010 E 10706172 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2398837**

54 Título: **Esmalte para alambres soldable y respetuoso con el medioambiente**

30 Prioridad:

20.02.2009 DE 102009003512

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

17.10.2013

73 Titular/es:

**ELANTAS GMBH (100.0%)
Abelstrasse 45
46483 Wesel, DE**

72 Inventor/es:

**LIENERT, KLAUS-W.;
WANG, DING;
YE, LIXIN;
ZHOU, CHANGSHUN y
GUO, WENXUE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 425 775 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Esmalte para alambres soldable y respetuoso con el medioambiente

Todos los documentos citados en la presente solicitud se incorporan por referencia en su totalidad en la presente revelación (= incorporated by reference in their entirety).

- 5 La presente invención se refiere a un esmalte para alambres soldable y respetuoso con el medioambiente para la generación de revestimientos soldables sobre alambres basados en poliuretanos que están disueltos en hidrocarburos.

Estado de la técnica:

- 10 Se conoce una gran cantidad de poliuretanos como agentes de recubrimiento electroaislantes basados en poliésteres que contienen grupos hidroxilo e isocianatos bloqueados y se han descrito, por ejemplo, en los documentos DE 195 71 57, DE 100 51 392, DE 195 07 942. En su uso como agentes de recubrimiento para alambres, los agentes de recubrimiento electroaislantes de este tipo destacan especialmente por sus buenas propiedades aislantes. Además, tienen la ventaja de que son estañables. Al sumergirlos en un baño de soldar calentado a elevadas temperaturas, los alambres aislados estañables liberan con destrucción de la capa aislante el
- 15 metal desnudo del conductor que, por tanto, está directamente accesible para conexiones eléctricamente conductoras. La capacidad de estañado se atribuye a la presencia de grupos uretano en la película de esmalte.

- 20 Son estado de la técnica esmaltes para alambres de poliuretano constituidos por poliésteres que contienen grupos hidroxilo, isocianatos bloqueados, catalizadores y coadyuvantes, así como una mezcla compleja de disolventes. Los principales disolventes son disolventes cresólicos que se diluyen con hidrocarburos aromáticos. Los cresoles y xilenoles son disolventes industrialmente disponibles. Como se trata de cortes de destilación, la composición isomérica varía según la calidad. Es de considerable desventaja que todos los disolventes cresólicos sean tóxicos y destaquen por un olor muy desagradable.

- 25 El procesamiento de estos esmaltes para alambres se realiza en trenes de esmaltado para alambres habituales en el comercio en los que la mezcla de disolventes se evapora y el aglutinante se cura. El disolvente evaporado se quema en el tren de esmaltado y se usa conjuntamente para el calentamiento del horno de curado.

Por los documentos DE 27 18 898 y EP 0 055 085 se conocen agentes de recubrimiento que contienen poliésterimidaz que contienen isocianatos bloqueados. Sin embargo, los agentes de recubrimiento allí descritos son, entre otras cosas, no estañables.

- 30 Los esmaltes para alambres sin cresol son conocidos, sustituyéndose el disolvente cresólico por otro disolvente. Por ejemplo, pueden utilizarse metildiglicol, etildiglicol, gamma-butirolactona (Lienert en "Lösemittel für kresolfreie Drahtlacke", 8ª Conferencia sobre sistemas de aislamiento eléctrico, Hamburgo, 1989), carbonatos de alquileno (documentos EP 0 502 858, DE 43 07 848 A1, DE 39 38 058 A1) y muchos otros. Dado que los disolventes alternativos tienen la mayoría una menor potencia calorífica que los cresólicos, se reduce la energía para la máquina de esmaltado.

Objetivo:

Era objetivo de la presente invención el desarrollo de un agente de recubrimiento estañable para alambres que estuviera disuelto sin cresol. El disolvente alternativo será uno habitual en el comercio, disolverá bien todos los componentes del esmalte y tendrá un calor de combustión tal alto que los trenes de esmaltado existentes podrán operar con él sin que deba suministrarse energía adicional, por ejemplo, en forma de corriente eléctrica.

Solución:

El objetivo pudo conseguirse sorprendentemente formulando poliésteres que contienen grupos hidroxilo modificados solubles en nafta disolvente con aductos de isocianato bloqueados especiales, disolventes orgánicos basados en hidrocarburos que están constituidos exclusivamente por carbono e hidrógeno, así como los catalizadores y adyuvantes de esmalte habituales.

- 45 A este respecto, al agente de bloqueo de isocianatos se le atribuye una función clave. Definiciones de términos:

En el marco de la presente invención, todos los datos de cantidad deben entenderse, siempre y cuando no se especifique otra cosa, como datos en peso (por ejemplo, % en peso).

En el marco de la presente invención, el término "temperatura ambiente" significa una temperatura de 20 °C. Los datos de temperatura son, mientras que no se especifique otra cosa, en grados Celsius (°C).

- 50 Siempre y cuando no se especifique otra cosa, las reacciones o etapas de procedimiento citadas se realizan a presión normal (presión atmosférica). El término (met)acrilato comprenderá en el marco de la presente invención tanto metacrilato como también acrilato o mezclas de ambos.

El término alquilfenoles representa, mientras que no especifique otra cosa, en el marco de la presente invención fenoles que están sustituidos con uno a cinco grupos alquilo C₁-C₅ en el núcleo de benceno, con la condición de que en caso de una única sustitución el resto alquilo comprenda al menos dos átomos de carbono.

Descripción detallada:

5 Son objeto de la invención esmaltes para alambres de poliuretano constituidos por:

A) 10 - 60, preferiblemente 20 - 50, con especial preferencia 25 - 45 % en peso de al menos un aducto de poliisocianato bloqueado que está bloqueado con alquilfenoles,

B) 4 - 30, preferiblemente 7 - 25, con especial preferencia 9 - 20 % en peso de al menos un hidroxipoliéster que presenta grupos éster y/o imida y/o amida,

10 C) 20 - 70, preferiblemente 30 - 60, con especial preferencia 35 - 45 % en peso de disolventes orgánicos basados en hidrocarburo que están constituidos exclusivamente por carbono e hidrógeno,

D) 1 - 20, preferiblemente 5 - 18, con especial preferencia 10 - 16 % en peso de otros coadyuvantes y aditivos,

ascendiendo la suma de los componentes A)+B)+C)+D) al 100 % en peso.

15 Para la preparación del aducto de poliisocianato bloqueado A) que va a utilizarse según la invención son adecuados poliisocianatos aromáticos, alifáticos y cicloalifáticos a), preferiblemente poliisocianatos de un peso molecular uniforme o de media promedio de 140 - 600 con una funcionalidad NCO de 2 - 4. Aquellos poliisocianatos son, por ejemplo, propilendiisocianato, etiletilendiisocianato, 3,3,4-trimetilhexametildiisocianato, 1,3-ciclopentildiisocianato, 1,4-ciclohexildiisocianato, 1,2-ciclohexildiisocianato, 1,3- y 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- y 2,6-diisocianatotolueno (TDI), así como mezclas de estos isómeros y sus dímeros y trímeros, 4,4'-2,4'- y 2,2'-diisocianatodifenilmetano (MDI), 20 así como mezclas de estos isómeros o mezclas de estos isómeros con sus homólogos superiores como se obtienen de manera conocida mediante fosgenación de condensados de anilina/formaldehído, 1,5-naftilendiisocianato, 1,4-butanodiisocianato, 2-metilpentano-1,5-diisocianato, 1,5-hexanodiisocianato, 1,6-hexanodiisocianato (HDI), 1,3- y 1,4-ciclohexanodiisocianato, así como mezclas de estos isómeros, 2,4- y 2,6-diisocianato-1-metilciclohexano, así como mezclas de estos isómeros, 3,5,5-trimetil-3-isocianatometilciclohexanoisocianato (IPDI) y dicitlohexilmetano-2,4- y -4,4-diisocianato y mezclas de estos isocianatos, éter 4,4'-diisocianatodifenílico y 2,3-bis-(8-isocianatooctil)-4-octil-5-hexilciclohexeno, 1-isocianatometil-5-isocianato-1,3,3-trimetilciclohexano, 4,4'-bifenilendiisocianato, 1,4-naftilendiisocianato. Como isocianatos de partida se prefieren poliisocianatos aromáticos con una funcionalidad NCO de 2 - 3.

30 Como correactante de los isocianatos a) para la formación de aductos son adecuados alcoholes polihidroxiclicos b), preferiblemente etilenglicol, 1,2- y 1,3-propilenglicol, 1,2-, 1,3- y 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, bisfenoles y/o trioles, preferiblemente glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano o isocianurato de tris-2-hidroxietilo (THEIC). Preferiblemente se utilizan trioles, especialmente trimetilolpropano y glicerina. Se prefiere muy especialmente un aducto de 1 mol de trimetilolpropano y 3 moles de 4,4'-2,4'- y 2,2'-diisocianatodifenilmetano (MDI), así como mezclas de estos isómeros o mezclas de estos isómeros con sus homólogos superiores como se obtienen de manera conocida mediante fosgenación de condensados de anilina/formaldehído.

40 Como agentes de bloqueo se utilizan según la invención alquilfenoles. Para la formulación de esmaltes para alambres soldables sin cresol se prefieren agentes de bloqueo como fenoles alquilados, estando constituida la cadena de alquilo por 2 - 6 átomos de carbono y pudiendo ser lineal o también ramificada. En caso de alquilfenoles monosustituidos, el resto alquilo comprende al menos dos átomos de carbono. Además de los fenoles monosustituidos también pueden utilizarse fenoles di- y trisustituidos. Especialmente se prefieren fenoles butilados como, por ejemplo, o-, m-, p-butilfenol, o-sec-butilfenol, m-sec-butilfenol, p-sec-butilfenol, di-sec-butilfenoles. El producto más preferiblemente utilizado según la invención es una mezcla de sec-butilfenoles. Un ejemplo de un producto comercial es Isosolve® 231 de SI-Group®.

45 En una variante de la presente invención, en la preparación del aducto de poliisocianato bloqueado puede utilizarse un exceso de agente de bloqueo, que luego hace de disolvente o co-disolvente.

Según la forma de preparación preferida, el agente de bloqueo o mezcla de agentes de bloqueo c) se dispone. El poliisocianato o los poliisocianatos a) se añaden y reaccionan con el agente de bloqueo. Luego se añaden los trioles y dioles b) preferidos para la formación de aductos, reaccionan y se diluye con nafta disolvente.

50 En el marco de la presente invención, lo más preferido son aductos de poliisocianato bloqueados A) que están constituidos por

i) diisocianato, especialmente 4,4'-diisocianatodifenilmetano,

ii) poliol, especialmente trimetilolpropano, y

55 iii) fenol sustituido, preferiblemente fenoles sustituidos con butilo, especialmente una mezcla de sec-butilfenoles.

Para la preparación del hidroxipoliéster B) que va a utilizarse según la invención son adecuados alcoholes polihidroxílicos d), preferiblemente etilenglicol, 1,2- y 1,3-propilenglicol, 1,2-, 1,3- y 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol y/o trioles, preferiblemente glicerina, trimetiloletano, trimetilolpropano o isocianurato de tris-2-hidroxietilo. Se prefieren especialmente etilenglicol, 1,2- y 1,3-propilenglicol y trimetilolpropano, así como mezclas de estos alcoholes.

Además, para B) pueden utilizarse ácidos policarboxílicos aromáticos y alifáticos, así como sus derivados esterificables e): ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido sórbico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido trimesínico, ácidos naftalenodicarboxílicos. Los derivados esterificables son preferiblemente ésteres metílicos, etílicos, propílicos, butílicos, amílicos, hexílicos y octílicos. Pueden utilizarse tanto los semiésteres, los ésteres de diácido, como también las mezclas de estos compuestos, así como los halogenuros de ácido correspondientes. Igualmente pueden utilizarse anhídridos como, por ejemplo, dianhídrido de ácido piromelítico y anhídrido de ácido trimelítico, dianhídridos de ácido naftalenotetracarboxílico o dianhídridos de ácidos tetracarboxílicos con dos núcleos de benceno en la molécula en la que los grupos carboxilo están en posición 3,3',4 y 4'. Se prefieren ácido tereftálico y anhídrido de ácido trimelítico.

Además, en una variante preferida, para B) pueden utilizarse ácidos monocarboxílicos aromáticos y alifáticos, así como sus derivados esterificables, para mejorar, como cierre de grupos terminales, la solubilidad del hidroxipoliéster en nafta disolvente, es decir, una parte de los grupos hidroxilo terminales puede esterificarse con ácidos monocarboxílicos. Ejemplos de éstos son ácido butírico, ácido hexanoico, ácido esteárico, ácidos o-, m-, p-metil-/etil-/propil-/butilbenzoicos. Se prefieren especialmente los ácidos terc-butilbenzoicos.

El experto en la materia sabe que los poliolésteres B) pueden modificarse con imida para elevar el perfil de propiedades de térmicas. Para la

modificación con imida de los poliolésteres B) que van a utilizarse según la invención son adecuadas diaminas aromáticas, alifáticas y cicloalifáticas f) como etilendiamina, tetrametilendiamina, hexametilendiamina, nonametilendiamina, bencidina, diaminodifenilmetano, diaminodifenilsulfona, sulfóxido de diaminodifenilo, éter diaminodifenílico, tioéter diaminodifenílico, fenilendiaminas, toluileno, dioxilileno, diaminas con tres núcleos de benceno en la molécula, por ejemplo, bis(4-aminofenoxi)-1,4-benceno, 4,4',-díciclohexilmetanodiamina, monoetanolamina y monopropanolaminas, además de ácidos aminocarboxílicos como glicina, ácido aminopropanoico, ácidos aminocaproicos o ácidos aminobenzoicos. Se prefieren diaminas aromáticas como diaminodifenilmetano, diaminodifenilsulfona, sulfóxido de diaminodifenilo, éter diaminodifenílico, tioéter diaminodifenílico, fenilendiaminas.

En el marco de la presente invención, los más preferidos son poliolésteres B) que están constituidos por

- alcanodiol, especialmente 1,2-propilenglicol,
- triol, especialmente trimetilolpropano,
- anhídrido de ácido policarboxílico, especialmente anhídrido de ácido ftálico,
- éster de ácido policarboxílico, especialmente tereftalato de dimetilo y
- ácido aromático, especialmente ácido p-terc-butilbenzoico.

Para la preparación de resinas de poliéster y de poliéster modificadas se usan los catalizadores de transesterificación conocidos. Por ejemplo, se consideran sales de metales pesados, titanatos y circonatos orgánicos, compuestos de cinc, estaño y cerio, así como ácidos orgánicos como ácido p-toluenosulfónico. Para la preparación de los poliésteres se utilizan catalizadores adecuados en cantidades del 0,01 al 5, preferiblemente 0,3 al 3 % en peso, referido a la mezcla utilizada.

Según una forma de preparación preferida para el componente B), los alcoholes polihidroxílicos d) preferidos, los ácidos carboxílicos preferidos, así como sus derivados y anhídridos esterificables e), y el catalizador de esterificación se disponen y se condensan a una temperatura de 100 – 200 °C, preferiblemente 140 – 180 °C. Si va a prepararse un componente modificado con imida B, los componentes que forman la imida, la diamina f) preferida con el anhídrido e) preferido, se añaden entonces de una vez o en porciones en la relación de 1:3 a 3:1, preferiblemente 1:0,8 a 0,8:1. La temperatura se aumenta escalonadamente a 180 a 250 °C, preferiblemente a 190 °C a 230 °C, y se mantiene hasta que se obtenga un destilado. Se diluye con nafta disolvente al contenido de sólidos deseado.

A este respecto, por disolventes orgánicos basados en hidrocarburo se entiende aquellos que están constituidos exclusivamente por carbono e hidrógeno.

Como disolventes orgánicos C) para los aglutinantes preparados son adecuados en una variante aquellos seleccionados del grupo constituido por xileno, nafta disolvente, tolueno, etilbenceno, cumeno, benceno pesado, distintos tipos de Solvesso^(R) y Shellsol^(R), Deasol^(R) y mezclas de los mismos.

Estos tres nombres/productos de marca son suficientemente conocidos para el experto de manera que no es necesaria una descripción detallada adicional; estos productos se caracterizan esencialmente por su intervalo de ebullición respectivo y no por su composición química precisamente definida, son esencialmente mezclas distintas

de hidrocarburos aromáticos, mezclas de hidrocarburos y mezclas de hidrocarburos ricas en compuestos aromáticos. Son adecuadas mezclas de hidrocarburos con un intervalo de ebullición de 155 a 175 °C que están constituidas por hasta el 99 % en peso de hidrocarburos aromáticos con 9 ó 10 átomos de carbono, un ejemplo de estos es Deasol^(R) 99.

- 5 Igualmente son adecuadas mezclas de compuestos aromáticos de alto punto de ebullición con intervalo de ebullición de 150 a 170 °C (por ejemplo, Deasol^(R)).

Entre otras cosas también son adecuadas mezclas de tolueno, xileno e hidrocarburos alifáticos, por ejemplo, Shellsol^(R) X7B, mezclas de principalmente hidrocarburos C₉ con más del 99 % de fracción aromática, por ejemplo, Shellsol^(R) A100, mezclas de hidrocarburos C₉-C₁₁ con más del 99 % de fracción aromática, por ejemplo, Shellsol^(R) A150, así como estrechos cortes de hidrocarburos con un punto de inflamación de >61 °C, por ejemplo, Shellsol^(R) A150 ND.

- 10

Como disolventes orgánicos C) para los aglutinantes preparados son adecuados en otra variante aquellos seleccionados del grupo constituido por

- 15 xileno, nafta disolvente, tolueno, etilbenceno, cumeno, benceno pesado, mezclas de compuestos aromáticos C₉, C₁₀, mezclas de compuestos aromáticos C₁₀-C₁₃, mezclas de tolueno, xileno e hidrocarburos alifáticos, mezclas de principalmente hidrocarburos C₉ con más del 99 % de fracción aromática, mezclas de hidrocarburos C₉-C₁₁ con más del 99 % de fracción aromática, estrechos cortes de hidrocarburos con un punto de inflamación de >61 °C y mezclas de los mismos.

- 20 Como disolvente orgánico C) para los aglutinantes preparados son adecuados en otra variante aquellos seleccionados del grupo constituido por xileno, nafta disolvente, tolueno, etilbenceno, cumeno, benceno pesado, mezclas de compuestos aromáticos C₉, C₁₀, mezclas de compuestos aromáticos C₁₀-C₁₃, mezclas de principalmente hidrocarburos C₉ con más del 99 % de fracción aromática, mezclas de hidrocarburos C₉-C₁₁ con más del 99 % de fracción aromática y mezclas de los mismos.

- 25 En una variante de la presente invención, además de los disolventes mencionados, como parte del componente C) puede presentarse el agente de bloqueo usado para el componente A), siempre y cuando éste se añada en exceso en la preparación del componente A).

- 30 Además de los componentes descritos, los agentes de recubrimiento basados en poliuretano todavía contienen coadyuvantes y aditivos D) habituales. Como coadyuvantes para los agentes de recubrimiento para alambres pueden utilizarse, por ejemplo, resinas de fenol o melamina que mejoran la nivelación u otros agentes nivelantes habituales basados, por ejemplo, en poliácridatos y polisiloxanos. Además, el experto en esmaltes sabe que compuestos de alto punto de ebullición como carbonatos de alquileño, ésteres de ácido ftálico, hidrocarburos de alto punto de ebullición como bencenos y naftalenos alquilados, fenoles alquilados, alcoholes de mayor punto de ebullición, por ejemplo, butanol y/o alcohol bencílico, etc., tienen una influencia positiva sobre la nivelación y la formación de película. El límite entre aditivo y co-disolventes es en algunos casos fluido.

- 35 Además, los esmaltes para alambres de poliuretano según la invención pueden contener catalizadores de reticulación. En caso de agentes de recubrimiento de alambre basados en poliuretano, han dado buen resultado compuestos organometálicos, por ejemplo, de los metales potasio, magnesio, aluminio, estaño, plomo, cinc, hierro, titanio, bismuto, antimonio y circonio, así como aminas terciarias como catalizadores de reticulación que normalmente se utilizan en cantidades del 0,2 al 2,0 % en peso, referido al peso total de poliésteres que contienen grupos hidroxilo y aducto de isocianato bloqueados.

- 40

Un grupo preferido de activadores o catalizadores de reticulación son productos de condensación de aldehídos con aminas, con especial preferencia de aldehídos alifáticos y aminas aromáticas, se prefiere especialmente el producto de reacción de butiraldehído con anilina. Un ejemplo de un producto que puede obtenerse comercialmente es Vulkacit^(R) 576 de la empresa Lanxess.

- 45 Los poliésteres que contienen hidroxilo B) y el aducto de isocianato bloqueado A) se utilizan juntos en una variante según la invención en una cantidad del 14 al 90, preferiblemente del 27 al 75, con especial preferencia del 34 al 65 % en peso, referido al peso total del esmalte de alambre de poliuretano. A este respecto, la cantidad de poliésteres que contienen hidroxilo se encuentra preferiblemente entre 30 y 60, especialmente 37 y 50 partes en peso cada 100 partes en peso de aducto de isocianato bloqueado, dependiendo del equivalente de OH del poliéster (modificado) y del contenido de grupos NCO bloqueados del aducto de isocianato. A este respecto, la relación de grupos hidroxilo con respecto a grupos isocianato puede ascender a 3:1 a 1:3, preferiblemente a 2:1 a 1:2.

- 50

En la configuración más preferida según la invención, el esmalte para alambres de poliuretano según la invención está constituido por

- 55 A) 25 - 45 % en peso de al menos un aducto de poliisocianato bloqueado que está bloqueado con fenoles butilados, preferiblemente una mezcla de sec-butilfenoles,
B) 9 - 20 % en peso de al menos un hidroxipoliéster que presenta grupos éster y/o imida y/o amida,

- C) 35 - 45 % en peso de disolventes orgánicos basados en hidrocarburo,
D) 10 - 16 % en peso de otros coadyuvantes y aditivos,

ascendiendo la suma de los componentes A)+B)+C)+D) al 100 % en peso, y estando constituidos

- 5 - los aductos de poliisocianato bloqueados A) por 4,4-diisocianatodifenilmetano, trimetilolpropano y una mezcla de sec-butilfenoles
- y/o estando constituidos
- los poliésteres B) por 1,2-propilenglicol, trimetilolpropano, anhídrido de ácido ftálico, tereftalato de dimetilo y ácido p-terc-butilbenzoico.

10 Los esmaltes para alambres de poliuretano se aplican y curan mediante máquinas de esmaltado de alambres habituales. A este respecto, el espesor de película de esmalte respectivamente necesario está constituido por al menos 1 hasta 20, preferiblemente 1 a 10, aplicaciones individuales, curándose libre de burbujas cada capa de esmalte individual antes de volver a aplicar esmalte. Las máquinas de esmaltado habituales trabajan con velocidades de extracción de 5 m/min hasta varios cientos de m/min dependiendo del espesor del alambre que va a recubrirse. Temperaturas del horno típicas se encuentran entre 300 y 550 °C.

15 Condiciones de esmaltado preferidas:

Temperatura :	aproximadamente 500 °C
Sistema de aplicación:	fieltro
Diámetro del alambre:	0,50 mm
Número de pasadas:	8
Grado de aumento:	2 L

20

Los alambres esmaltados se ensayan según IEC 60851.

Una gran ventaja de los esmaltes para alambres según la invención es que están constituidos, considerado conjuntamente, por materias primas más baratas que los esmaltes para alambres convencionales, especialmente en cuanto a los disolventes usados.

25 Los esmaltes para alambres según la invención son además menos contaminantes. Esto representa grandes ventajas desde el punto de vista ecológico, así como económico.

A este respecto, las distintas configuraciones de la presente invención, por ejemplo, aquellas de las distintas reivindicaciones dependientes, pueden combinarse entre sí de forma discrecional.

La invención se explica ahora en relación a los siguientes ejemplos no limitantes.

30 **Ejemplo 1: Preparación de un aducto de poliisocianato bloqueado A1**

En un aparato de reacción con un separador de condensados se pesaron con agitación e introducción de nitrógeno 108 g de Isosolve 231®, 216 g de nafta disolvente y 271 g de 4,4-diisocianatodifenilmetano. El lote se calentó a 40 °C. Por separado se preparó una mezcla de 41 g de trimetilolpropano y 164 g de Isosolve 231®. Ésta se añadió al matraz. La temperatura se elevó a 60 °C. Luego se añadieron 0,2 g de dilaurato de dibutilestano. La temperatura aumentó debido a la reacción. Se mantuvo a 120 °C durante una hora. El lote se enfrió a 80 °C y se añadieron los disolventes restantes, 97 g de nafta disolvente, 49 g de ftalato de dimetilo y 49 g de carbonato de propileno y se agitó 2 horas. El aducto de poliisocianato obtenido tuvo una viscosidad de aproximadamente 3900 mPa·s (23 °C) y un contenido de sólidos del 52 % (1 g/1 h/130 °C).

35

Ejemplo 2: Preparación de un aducto de poliisocianato bloqueado A2

40 En un aparato de reacción con un separador de condensados se pesaron con agitación e introducción de nitrógeno 350 g de Isosolve 231® y 265 g de 4,4-diisocianatodifenilmetano. El lote se calentó a 120 °C. Luego se añadió 0,1 g de dilaurato de dibutilestano y se agitó una hora. Se enfrió a 100 °C y se añadieron 40 g de trimetilolpropano. La temperatura se elevó a 150 °C y después de media hora se añadieron a 80 °C 344 g de nafta disolvente y se agitó 2 horas. El aducto de poliisocianato obtenido tuvo una viscosidad de aproximadamente 3400 mPa·s (23 °C) y un contenido de sólidos del 49 % (1 g/1 h/130 °C).

45

Ejemplo 3: Preparación de un hidroxipoliéster B1 según la invención

En un aparato de reacción con un separador de condensados se pesaron con agitación e introducción de nitrógeno los siguientes componentes: 51 g de 1,2-propilenglicol, 188 g de trimetilolpropano, 101 g de anhídrido de ácido ftálico y 0,4 g de acetato de cinc. Luego se calentó a 215 °C. Después de terminar la destilación se enfrió a 165 °C y se añadieron 132 g de tereftalato de dimetilo y 132 g de ácido p-terc-butil-benzoico. A 218 °C el lote condensó completamente. A 165 °C se diluyó con 395 g de nafta disolvente. El hidroxipoliéster B1 así obtenido tuvo una

50

viscosidad de 3000 mPa·s (30 °C) y un sólido del 43 % (1 g/1 h/180 °C).

Ejemplo 4: Preparación de un hidroxipoliéster B2 según la invención

- 5 En un aparato de reacción con un separador de condensados se pesaron con agitación e introducción de nitrógeno los siguientes componentes: 43 g de 1,2-propilenglicol, 165 g de trimetilolpropano, 89 g de anhídrido de ácido ftálico y 0,4 g de acetato de cinc. Luego se calentó a 215 °C. Después de terminar la destilación se enfrió a 165 °C y se añadieron 116 g de tereftalato de dimetilo y 116 g de ácido p-terc-butil-benzoico. A 218 °C el lote condensó completamente. A 165 °C se diluyó con 391 g de nafta disolvente y 78 g de ftalato de dimetilo. El hidroxipoliéster B1 así obtenido tuvo una viscosidad de 3200 mPa·s (30 °C) y un sólido del 44 % (1 g/1 h/180 °C).

Ejemplo 5: Preparación de un esmalte para alambres 1 según la invención

- 10 En una mezcladora se pesaron las siguientes materias primas del esmalte de PUR: 485 g del aducto de poliisocianato A1, 183 g del hidroxipoliéster B1, 145 g de nafta disolvente, 2 g de Vulkacit® 576, 2 g de dilaurato de dibutilestano, 17 g de butanol, 43 g de alcohol bencílico. El lote de esmalte se agitó intensamente 4 horas. El esmalte para alambres se ajustó con 121 g de nafta disolvente a un sólido del 42 % (3 g/1 h/180 °C) y 370 mPa·s (23 °C).

15 Ejemplo 6: Preparación de un esmalte para alambres 2 según la invención

En una mezcladora se pesaron las siguientes materias primas del esmalte de PUR: 572 g del aducto de poliisocianato A2, 253 g del hidroxipoliéster B2, 169 g de nafta disolvente, 2 g de Vulkacit® 576 y 2 g de dilaurato de dibutilestano. El lote de esmalte se agitó intensamente 2 horas. El esmalte para alambres se ajustó con nafta disolvente a un sólido del 37 % (3 g/1 h/180 °C) y 330 mPa·s (23 °C).

20 Resultados del esmaltado:

Los esmaltes para alambres según la invención se esmaltaron sobre alambre de 0,5 mm en SICME SEL450 con boquillas y ocho pasadas con 45 m/min y un aumento de 2 L. Los alambres esmaltados se ensayaron según IEC 60851.

Resultados del ensayo:

	Esmalte para alambres 1	Esmalte para alambres 2
Alargamiento de las fibras exteriores		
1xD 10 %	3\3	3\3
1xD 15 %	2\3	2\3
1xD 20 %	0\3	0\3
Choque térmico a 180 °C, 30 min	2xD O.K.	2xD O.K.
Presión térmica	250 °C O.K.	240 °C O.K.
Tensión de rotura	6,8 kV	6,9 kV
Punto de inflexión de la tangente delta (tgδ)	158 °C	155 °C
Tiempo de soldadura	3,5 s	3,5 s
Poros (12V, 6m), 5 % de alargamiento previo	0/0/4	0/0/2

- 25 Los resultados se correspondieron con esmaltes para alambres cresólicos habituales en el comercio.

REIVINDICACIONES

1. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol constituido por:
 - A) 10 - 60 % en peso de al menos un aducto de poliisocianato bloqueado, que está bloqueado con alquilfenoles
 - B) 4 - 30 % en peso de al menos un hidroxipoliéster que presenta grupos éster y/o imida y/o amida
 - C) 20 - 70 % en peso de disolventes orgánicos basados en hidrocarburo que están constituidos exclusivamente por carbono e hidrógeno
 - D) 1 - 20 % en peso de otros coadyuvantes y aditivos, ascendiendo la suma de los componentes A)+B)+C)+D) al 100 % en peso.
2. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol según la reivindicación 1, caracterizado porque
 - A) la proporción de A) asciende al 20-50 % en peso, preferiblemente al 25-45 % en peso, referido al peso del esmalte electroaislante,
 - B) la proporción de B) asciende al 7-25 % en peso, preferiblemente al 9-20 % en peso, referido al peso del esmalte electroaislante,
 - C) la proporción de C) asciende al 30-60 % en peso, preferiblemente al 35-55 % en peso, referido al peso del esmalte electroaislante,
 - D) la proporción de D) asciende al 5-18 % en peso, preferiblemente al 10-16 % en peso, referido al peso del aducto de poliisocianato y poliéster-hidroxipoliol, ascendiendo la suma de los componentes A)+B)+C)+D) al 100 % en peso.
3. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el aducto de poliisocianato A) está bloqueado con fenoles sustituidos con butilo, especialmente una mezcla de sec-butilfenoles.
4. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el componente C) contiene o está constituido por nafta disolvente.
5. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol según la reivindicación 4, caracterizado porque el componente C) contiene o está constituido por nafta disolvente y el agente de bloqueo usado para el componente A).
6. Esmalte para alambres de poliuretano disuelto sin cresol según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque una parte de los grupos hidroxilo terminales del componente B) están esterificados con ácidos monocarboxílicos, preferiblemente ácidos terc-butilbenzoicos.
7. Procedimiento para la preparación de esmaltes para alambres de poliuretano disueltos sin cresol según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los componentes A), B), C) y D) se mezclan entre sí.
8. Uso de los esmaltes para alambres de poliuretano disueltos sin cresol según una de las reivindicaciones 1 a 6 para el recubrimiento de alambres de cobre y/o alambres de aluminio.