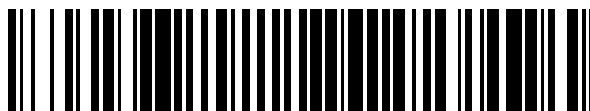


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 535**

51 Int. Cl.:

C09D 7/12 (2006.01)

H01B 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2008** **E 08804204 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013** **EP 2195394**

54 Título: **Esmaltes para hilos con buena adherencia sobre conductores eléctricos**

30 Prioridad:

04.10.2007 DE 102007047492

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LIENERT, KLAUS-WILHELM;
TÖDTER-KÖNIG, SASCHA;
ROST, SIMON y
HARTKOPP, STEFAN

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 401 535 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

Esmaltes para hilos con buena adherencia sobre conductores eléctricos

La presente solicitud reivindica la prioridad del documento DE 10 2007 047 492.1-43.

- 5 La presente invención se refiere a esmaltes para hilos que se caracterizan por una adherencia buena y resistente al envejecimiento sobre conductores eléctricos. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para el revestimiento de conductores mediante los esmaltes de cocción de acuerdo con la invención. Además, la presente invención se refiere al uso de los esmaltes de cocción de acuerdo con la invención para el revestimiento de conductores eléctricos.

Estado de la técnica

- 10 Los poliuretanos como agentes de revestimiento electroaislantes a base de poliésteres que contienen grupos hidroxilo e isocianatos y aductos de isocianato bloqueados se conocen en un gran número y están descritos, por ejemplo, en los documentos DE 1 957 157 y DE 100 51 392 A1. También las combinaciones usadas para esmaltes para hilos basados en poliuretano de uno o varios poliésteres que contienen grupos hidroxilo con, generalmente, un número OH de 200 a 900 mg KOH/g, preferentemente de 250 a 750 mg KOH/g y uno o varios aductos de isocianato
15 bloqueados ya se conocen y están descritas, por ejemplo, en los documentos DE 28 40 352 A1 o DE 25 45 912 A1.

Los agentes de revestimiento de hilos a base de resinas de poliéster se conocen, por ejemplo, por los documentos US 3.342.780, US 3.249.578, EP 0 144 281 A1 y WO 93/12188 A1.

- 20 Los esmaltes de poliesterimida se conocen, por ejemplo, por los documentos DE 1 445 263 y DE 1 495 100 así como por el documento WO 91/07469 A1. Debido a sus buenas propiedades mecánicas, térmicas y químicas se han podido usar ampliamente en la industria de los hilos esmaltados.

- 25 La producción actual de motores, bobinas y transformadores plantea unos requisitos elevados a la procesabilidad de hilos esmaltados. Las piezas constructivas cada vez son más pequeñas y complicadas. Durante el procesamiento, los hilos esmaltados cada vez se estiran, aprietan y tuercen con mayor intensidad. También durante el funcionamiento continuo, los hilos esmaltados están expuestos a vibraciones y alargamientos. Para que el hilo esmaltado supere este procedimiento es imprescindible una buena adherencia del revestimiento sobre el cobre incluso después del envejecimiento. El uso de agentes adherentes tales como diciandiamida en esmaltes para hilos es estado de la técnica. Esto conduce a una mejora de la adherencia en nuevos hilos esmaltados, no obstante, la adherencia se pierde prácticamente por completo después del envejecimiento.

Objetivo

- 30 El objetivo de la presente invención era el desarrollo de esmaltes para hilos que se caracterizan por una adherencia buena y resistente al envejecimiento sobre conductores eléctricos, particularmente cobre.

Solución

Este objetivo se consigue mediante esmaltes para hilos que contienen

- 35 A) el 20-60 % en peso de al menos un aglutinante
B) el 40-80 % en peso de al menos un disolvente
C) el 0-5 % en peso, preferentemente el 0,01-5 % en peso de coadyuvantes y agentes de adición
D) el 0,01-5 % en peso de agentes adherentes seleccionados entre el grupo compuesto por imidazol, pirrolidona, ácidos amidocarboxílicos, sus derivados y mezclas de los mismos.

Definiciones de términos

- 40 En el marco de la presente invención se usan de forma sinónima las expresiones hilo esmaltado y esmalte para hilos, también en sus respectivas formas de inflexión.

En el marco de la presente invención han de entenderse todos los datos de cantidades, a menos que se indique de otro modo, como datos en peso.

- 45 A menos que se indique de otro modo, las reacciones o las etapas del procedimiento indicadas se llevan a cabo a presión normal (presión atmosférica).

Descripción detallada

Los esmaltes para hilos de la presente invención contienen:

A) el 20-60 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de al menos un aglutinante

B) el 40-80 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de al menos un disolvente orgánico

C) el 0-5 % en peso, preferentemente del 0,01 al 5 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de coadyuvantes y agentes de adición

5 D) el 0,01-5 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de agentes adherentes seleccionados entre el grupo compuesto por imidazol, pirrolidona, ácidos amidocarboxílicos, sus derivados y mezclas de los mismos.

El esmalte para hilos de acuerdo con la invención, a este respecto, puede estar presente como sistema de un componente (1K) o como sistema de dos componentes (2K).

Los agentes adherentes D) pueden estar presentes en el caso del sistema de un componente

10 i) como compuestos independientes o

ii) de forma condensada con el aglutinante.

Es preferente de acuerdo con la invención que los agentes adherentes estén presentes como compuestos independientes, es decir, que no estén condensados con el aglutinante.

15 En el caso del sistema de dos componentes, los agentes adherentes D) están presentes en el segundo componente y el segundo componente se puede

i) añadir al primer componente antes de la aplicación o

ii) esmaltar en primer lugar, es decir, antes del primer componente, en forma de una imprimación sobre el conductor eléctrico.

En una posible forma de realización, los esmaltes para hilos están compuestos por los constituyentes A), B) y D).

20 En el caso del aglutinante A) se trata de aglutinantes de esmalte para hilos de poliuretano, poliéster o poliesterimida, como se corresponden con el estado de la técnica. Son ejemplos de aglutinantes de esmalte para hilos de poliuretano que se pueden usar, por ejemplo, los descritos en los documentos DE 1 957 157, DE 100 51 392 A1, DE 28 40 352 A1 o DE 25 45 912 A1. Son ejemplos de aglutinantes de esmalte para hilos de poliéster que se pueden usar, por ejemplo, los descritos en los documentos US 3.342.780, US 3.249.578, EP 0 144 281 A1 y WO 93/12188

25 A1. Son ejemplos de aglutinantes de esmalte para hilos de poliesterimida que se pueden usar, por ejemplo, los descritos en los documentos DE 1 445 263, DE 1 495 100 y WO 91/07469 A1.

Habitualmente se usan en el marco de la presente invención disolventes orgánicos como constituyente B). Como disolventes orgánicos B) se consideran los disolventes habituales de esmaltes para hilos. Estos pueden ser fenoles, cresoles, xilenoles así como sus mezclas isoméricas técnicas, glicoleter, dimetilglicol, etilglicol, isopropilglicol, butilglicol, metildiglicol, etildiglicol, butildiglicol, fenilglicol, éster de glicoleter, tal como, por ejemplo, acetato de metilglicol, acetato de etilglicol, acetato de butilglicol y acetato de metoxipropilo, carbonatos cíclicos, por ejemplo, poli(carbonato de propileno), ésteres cíclicos, gamma-butirolactona así como dimetilformamida, *N,N*-dimetilacetamida y *N*-metilpirrolidona. Además, se pueden usar también alcoholes y ésteres aromáticos y alifáticos y ftalatos, tales como ftalato de dimetilo y metiléster de ácido benzoico, alcohol bencílico, *n*-butanol, *iso*-butanol, eventualmente en combinación con los solventes mencionados. Además, cetonas tales como ciclohexanona e

30 iosoformona.

Los solventes orgánicos B) se pueden sustituir parcialmente por diluyentes. Preferentemente se usan un solvente puro o una mezcla de solventes pura o un solvente con hasta el 40 % en peso con respecto a su peso total como diluyente. Son ejemplos de diluyentes adecuados xileno, nafta disolvente, tolueno, etilbenceno, cumol, benceno

40 pesado, diferentes tipos de Solvesso® y Shellsol® así como Deasol®.

Como coadyuvantes y agentes de adición C) (denominados en lo sucesivo también "aditivos") se pueden usar todos los componentes conocidos por el experto y habituales en la tecnología de esmalte para hilos. Son ejemplos resinas fenólicas o de melamina que mejoran el nivelado u otros niveladores habituales, por ejemplo, basados en poliacrilatos y polisiloxanos, así como catalizadores. Son otros ejemplos catalizadores, tales como compuestos organometálicos, por ejemplo, de los metales magnesio, aluminio, estaño, plomo, cinc, hierro, titanio, bismuto, antimonio y zirconio, así como aminas terciarias.

45

El contenido de los esmaltes para hilos de acuerdo con la invención en los coadyuvantes y agentes de adición puede variar en el marco indicado y está orientado en primer lugar por su función. Por lo tanto, el experto puede establecer de forma sencilla la cantidad respectivamente adecuada de aditivo debido a su conocimiento técnico, eventualmente con ayuda de ensayos orientativos sencillos. Sin tener en cuenta los coadyuvantes y agentes de adición mencionados, el experto conoce sin más otras de tales sustancias y su inclusión en el constituyente C) está comprendida en el marco de la presente invención.

50

Como agente adherente D) se seleccionan aquellos entre el grupo compuesto por imidazol, pirrolidona, ácidos amidocarboxílicos, sus derivados y mezclas de los mismos.

Sorprendentemente, en el marco de la presente invención mediante el uso de derivados de imidazol, pirrolidona y ácido amidocarboxílico como agente adherente D) se pudieron obtener efectos particularmente buenos.

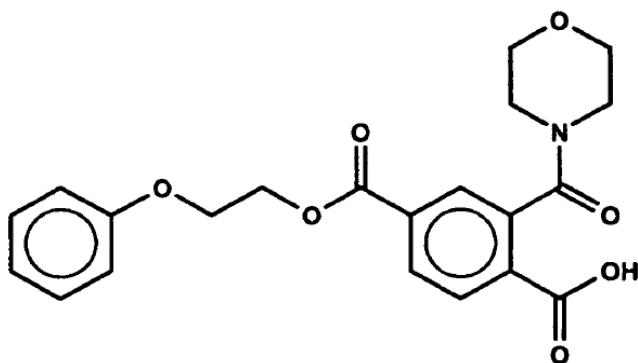
5 Como derivados de imidazol y pirrolidona se consideran particularmente:

vinilimidazol, vinilpirrolidona, homo- y copolímeros de estos compuestos vinílicos en todas las proporciones, pudiendo ser los copolímeros copolímeros de bloque o copolímeros atácticos, sindiotácticos o isotácticos. Se prefieren particularmente de acuerdo con la invención vinilimidazol y/o copolímeros de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50:50).

10 Los derivados de ácido amidocarboxílico que se pueden usar de acuerdo con la invención se preparan a partir de ácidos policarboxílicos y aminas y sus derivados. Como ácidos carboxílicos y sus derivados se pueden usar ácidos policarboxílicos alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos y sus derivados, tales como ácido ftálico, anhídrido de ácido ftálico, dianhídrido de ácido piromelítico y anhídrido de ácido trimelítico, dianhídridos de ácido naftalintetracarboxílico o dianhídridos de ácidos tetracarboxílicos con dos núcleos de benceno en la molécula, en los que los grupos carboxilo se encuentran en posición 3, 3'4- y 4' y sus ácidos libres. Con ácidos policarboxílicos con una funcionalidad mayor de 2, las demás funciones de ácido pueden estar esterificadas con alcoholes o haberse hecho reaccionar con otros reactivos.

20 Como aminas se consideran aminas primarias y secundarias alifáticas, cicloalifáticas y aromáticas, preferentemente aminas secundarias, tales como, por ejemplo, dietanolamina, pirroles, pirrolidinas, piperidinas, triazoles, tetrazoles, indoles, morfolina, aziridina, azetina, imidazoles, pirazoles, piridonas, piperazinas.

25 Con el uso de ácidos policarboxílicos con una funcionalidad mayor de 2 se lleva a cabo en primer lugar la reacción de estos grupos ácidos. En el caso de una esterificación, los ácidos policarboxílicos y el alcohol usado, tal como, por ejemplo, monofenilglicol a una temperatura de 150-250 °C, dependiendo de los componentes usados, se condensan al vacío hasta que se haya alcanzado la cantidad teórica de destilado. En la segunda etapa tiene lugar la reacción de adición con la amina que se añade lentamente debido a la reacción intensamente exotérmica. Después de la reacción terminada hasta dar el derivado de ácido amidocarboxílico, el producto se puede disolver y diluir con los disolventes habituales de esmalte para hilos. Es particularmente preferente un ácido amidocarboxílico de la siguiente fórmula



30 El agente adherente se puede dejar reaccionar con el aglutinante del esmalte para hilos o añadirse como aditivo al esmalte en una concentración del 0,01 % - 5 %, preferentemente del 0,1 % - 3 % con respecto a la parte de sólido o aglutinante en el esmalte para hilos. En una forma de realización adicional, el compuesto de imidazol/pirrolidona o el derivado de ácido amidocarboxílico se puede aplicar disuelto en los disolventes habituales de esmalte para hilos, en una concentración del 5 % - 80 %, preferentemente del 20 % - 60 % como imprimación sobre el hilo. A continuación, sobre esto se esmalta el esmalte para hilos.

Un aspecto de la presente invención, a este respecto, también es el uso de los compuestos mencionados como constituyente D) como agente adherente, particularmente de derivados de imidazol, pirrolidona y de ácido amidocarboxílico, mucho más preferentemente de vinilimidazol y/o copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50:50) para esmaltes para hilos en forma de

- 40 i) aditivos,
ii) de forma condensada con el aglutinante o
iii) como imprimación a aplicar antes del esmalte para hilos.

Las diferentes configuraciones de la presente invención, por ejemplo, las de las distintas reivindicaciones dependientes, a este respecto, se pueden combinar entre sí de cualquier modo y manera.

Ahora se explica la invención con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

5 Los agentes adherentes de acuerdo con la invención se ensayaron en los siguientes esmaltes para hilos de la empresa ELANTAS GmbH: WE 1332/31 (esmalte para hilos de poliuretano con una parte de sólidos del 31 %, una viscosidad de 60-100 mPas a 23 °C y una clase de aislamiento térmico de TI = 155), WE 1598/35 (esmalte para hilos de poliesterimida con una parte de sólidos del 35 %, una viscosidad de 140-220 mPas a 23 °C y una clase de aislamiento térmico de TI = 180)

10 Condiciones de esmaltado:

Temperatura: 500-550 °C

Sistema de aplicación: toberas

Diámetro de hilo: 0,8 mm

Número de los pasos: 11

15 Grado de aumento: 50-60 µm

Los hilos esmaltados se comprobaron según IEC 851. Se determinaron las propiedades de adherencia con ayuda del ensayo de peladura y medición de la flexibilidad (alargamiento, bucle helicoidal). El ensayo de peladura y la determinación de la flexibilidad se llevaron a cabo, respectivamente, de forma directa después del esmaltado y después del envejecimiento, es decir, almacenamiento del hilo esmaltado con la respectiva clase de aislamiento térmico del hilo esmaltado durante una hora.

Ejemplo 1: preparación de un ácido amidocarboxílico

En un conjunto convencional de aparatos de reacción de 2,5 litros convencional de matraz de esmerilado plano con un separador de condensado se introdujeron mediante pesada con agitación y aplicación de nitrógeno los siguientes
25 constituyentes monoméricos de poliéster: 280 g de monofenilglicol y 384 g de anhídrido de ácido trimelítico. Los componentes de la reacción se calentaron lentamente a una temperatura de 220 °C y se mantuvieron durante 1 h a 200 °C - 230 °C. Después, se calentó lentamente a 220 °C - 250 °C y se aplicó un vacío. Se condensó hasta que se obtuvo como mínimo el 90 % de la cantidad teórica de destilado. La preparación se enfrió al vacío de 80 a 95 °C, disolviéndose el vacío con nitrógeno. Después, se dosificaron desde un embudo de goteo 180 g de morfina a la
30 preparación, determinando la exotermia la velocidad de adición. Después de la finalización de la adición, se continuó agitando a una temperatura de 100 °C -140 °C durante 0,5 h. La preparación se disolvió con 540 g de cresol y 270 g de nafta disolvente y se agitó de forma intensa durante 4 h. El producto tenía una viscosidad de 1400 mPas (23 °C) y un sólido del 56,8 % (1 g/1 h/180 °C).

Ejemplo 2: preparación de un esmalte para hilos 1 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con una parte de sólidos del 31 % se añadieron 14 g del
35 ácido amidocarboxílico del Ejemplo 1 (se corresponde con el 1 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin ácido amidocarboxílico. Con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin ácido amidocarboxílico se consiguieron con el ensayo de peladura 115 vueltas y una flexibilidad del 10 % antes del envejecimiento y 115 vueltas y una flexibilidad del 0 % después del envejecimiento. La adición del 1 %
40 de ácido amidocarboxílico condujo en el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con el ensayo de peladura a 165 vueltas y una flexibilidad del 15 % antes del envejecimiento y 180 vueltas y una flexibilidad del 15 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 3: preparación de un esmalte para hilos 2 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con una parte de sólidos del 31 % se añadieron 15 g de
45 una solución de copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona al 25 % (50/50) en cresol (se corresponde con el 0,5 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50). Con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50) se consiguieron con el ensayo de peladura 115 vueltas y una flexibilidad del 10 % antes del
50 envejecimiento y 115 vueltas y una flexibilidad del 0 % después del envejecimiento. La adición del 0,5 % de copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50) conduce en el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con el ensayo de peladura a 200 vueltas y una flexibilidad del 15 % antes del envejecimiento y 250 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas

restantes.

Ejemplo 4: preparación de un esmalte para hilos 3 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con una parte de sólidos del 31 % se añadieron 6 g de una solución de vinilimidazol al 25 % en cresol (se corresponde con el 0,2 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin vinilimidazol. Con el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 sin vinilimidazol se consiguieron con el ensayo de peladura 115 vueltas y una flexibilidad del 10 % antes del envejecimiento y 115 vueltas y una flexibilidad del 0 % después del envejecimiento. La adición del 0,2 % de vinilimidazol conduce en el esmalte para hilos de poliuretano WE 1332/31 con el ensayo de peladura a 240 vueltas y una flexibilidad del 20 % antes del envejecimiento y 270 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 5: preparación de un esmalte para hilos 4 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con una parte de sólidos del 35 % se añadieron 15 g del ácido amidocarboxílico del Ejemplo 1 (se corresponde con el 1 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin ácido aminocarboxílico. Con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin ácido amidocarboxílico se consiguieron con el ensayo de peladura 165 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 170 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. La adición del 1 % de ácido amidocarboxílico condujo en el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con el ensayo de peladura a 190 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 230 vueltas y una flexibilidad del 20 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 6: preparación de un esmalte para hilos 5 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con una parte de sólidos del 35 % se añadieron 35 g de una solución de copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona al 25 % (50/50) en cresol (se corresponde con el 1 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50). Con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50) se consiguieron con el ensayo de peladura 165 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 170 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. La adición del 1 % de copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50/50) condujo en el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con el ensayo de peladura a 185 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 240 vueltas y una flexibilidad del 25 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 7: preparación de un esmalte para hilos 6 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con una parte de sólidos del 35 % se añadieron 19 g de una solución de vinilimidazol al 25 % en cresol (se corresponde con el 0,5 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin vinilimidazol. Con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin vinilimidazol se consiguieron con el ensayo de peladura 165 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 170 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. La adición del 0,5 % de vinilimidazol condujo en el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con el ensayo de peladura a 180 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 235 vueltas y una flexibilidad del 15 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 8: preparación de un esmalte para hilos 7 de acuerdo con la invención

A 2500 g del esmalte para hilos de poliéster Terebec SL225® con una parte de sólidos del 40 % se añadieron 17 g del ácido amidocarboxílico del Ejemplo 1 (se corresponde con el 1 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos (6 pasos) con un esmalte para hilos de revestimiento de poliamidimida Allotherm 602L® con una parte de sólidos del 35 % (4 pasos) en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliéster Terebec SL255® y esmalte para hilos de revestimiento de poliamidimida Allotherm 602L® de ácido amidocarboxílico. Con el sistema de esmalte para hilos sin ácido amidocarboxílico se consiguieron con el ensayo de peladura 170 vueltas y una flexibilidad del 25 % antes del envejecimiento y 170 vueltas y una flexibilidad del 25 % después del envejecimiento. La adición del 1 % de ácido amidocarboxílico condujo en el sistema de esmalte para hilos de poliéster-poliamidimida con el ensayo de peladura a 190 vueltas y una flexibilidad del 25 % antes del envejecimiento y 210 vueltas y una flexibilidad del 25 % después del envejecimiento. No cambiaron las propiedades térmicas, eléctricas y mecánicas restantes.

Ejemplo 9: preparación de un ejemplo comparativo

- 5 A 2500 g del esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con una parte de sólidos del 35 % se añadieron 9 g de diciandiamida (se corresponde con el 1 % con respecto a sólidos) y después se agitó durante una hora. A continuación, se esmaltó y comprobó el esmalte para hilos en la comparación directa con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin diciandiamida. Con el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 sin diciandiamida se consiguieron con el ensayo de peladura 165 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 170 vueltas y una flexibilidad del 10 % después del envejecimiento. La adición del 1 % de diciandiamida condujo en el esmalte para hilos de poliesterimida WE 1598/35 con el ensayo de peladura a 230 vueltas y una flexibilidad del 30 % antes del envejecimiento y 0 vueltas y una flexibilidad del 0 % después del envejecimiento. Se perdió por completo la adherencia.

10

REIVINDICACIONES

1. Esmalte para hilos que contiene
 - A) el 20-60 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de al menos un aglutinante
 - B) el 40-80 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de al menos un disolvente orgánico
 - 5 C) el 0-5 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de coadyuvantes y agentes de adición
 - D) el 0,01-5 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de agentes adherentes seleccionados entre el grupo compuesto por imidazol, pirrolidona, ácidos amidocarboxílicos y sus derivados y mezclas de los mismos,produciendo la suma de los constituyentes el 100 % en peso.
- 10 2. Esmalte para hilos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** están contenidos en C) el 0,01-5 % en peso, con respecto a todo el esmalte para hilos, de coadyuvantes y agentes de adición.
3. Esmalte para hilos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** está presente como sistema de un componente.
- 15 4. Esmalte para hilos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** está presente como sistema de dos componentes.
5. Esmalte para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el aglutinante A) se selecciona entre el grupo compuesto por esmaltes para hilos de poliuretano, de poliéster, de poliesterimida y mezclas de los mismos.
- 20 6. Esmalte para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el disolvente orgánico B) se selecciona entre el grupo compuesto por cresol, nafta disolvente y mezclas de los mismos.
7. Esmalte para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los coadyuvantes y agentes de adición C) se seleccionan entre el grupo compuesto por resinas fenólicas, resinas de melamina, niveladores, catalizadores, aminas y mezclas de los mismos.
- 25 8. Esmalte para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** como agentes adherentes se usan vinilimidazol y/o copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50:50).
9. Procedimiento para el revestimiento de conductores eléctricos, **caracterizado porque**
 - a) se facilita un conductor eléctrico,
 - b) sobre el conductor eléctrico se aplica un esmalte para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 y
 - 30 c) se endurece el esmalte para hilos.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque**
 - b1) se aplica el segundo componente que contiene el constituyente D),
 - b2) se aplica sobre el segundo componente el primer componente que contiene los constituyentes A), B) y C) húmedo en húmedo o después de haber dejado que se endureciera o ventilara antes el segundo componente que contiene el constituyente D).
 - 35
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** el conductor eléctrico está compuesto del grupo compuesto por plata, oro y cobre o aleaciones de estos metales, preferentemente por cobre.
- 40 12. Uso de los esmaltes para hilos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 para el revestimiento de conductores eléctricos, particularmente de hilos esmaltados.
13. Uso de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** el conductor eléctrico es del grupo compuesto por plata, oro y cobre o aleaciones de estos metales, particularmente cobre.
14. Uso de los compuestos mencionados como constituyente D) como agente adherente para esmaltes para hilos en forma de
 - i) aditivos,
 - 45

ii) de forma condensada con el aglutinante o

iii) como imprimación a aplicar antes del esmalte para hilos.

15. Uso de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** se usan como constituyente D) derivados de imidazol, pirrolidona, y ácido amidocarboxílico, muy preferentemente vinilimidazol y/o copolímero de vinilimidazol-vinilpirrolidona (50:50).