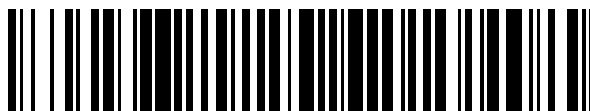


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 919**

51 Int. Cl.:

C08F 220/18 (2006.01)

H01B 3/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2009 E 09786087 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 2459605**

54 Título: **Empalme de cable de bajo y medio voltaje relleno con resina termoendurecible en frío y kit para su implementación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.09.2013

73 Titular/es:

**PRYSMIAN S.P.A. (100.0%)
Viale Sarca 222
20126 Milano, IT**

72 Inventor/es:

LAMB, DAVE W.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 421 919 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

Empalme de cable de bajo y medio voltaje relleno con resina termoendurecible en frío y kit para su implementación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a empalmes de cables de alimentación eléctrica rellenos con una resina termoendurecible en frío que tiene un bajo impacto sobre el medio ambiente, y a un kit para su implementación.

Antecedentes de la invención

10 Un empalme para cables convencional para la conexión de cables de alimentación, es decir, cables que tienen un conductor rodeado sucesivamente por al menos una capa aislante, incluye un cuerpo de empalme que comprende medios de conexión para conectar entre sí las partes sin aislante de los conductores de al menos dos cables, y medios aislantes para rodear los medios de conexión. El cuerpo del empalme está contenido en una caja, realizada típicamente, en material polimérico, llenándose la cavidad de la misma con una resina para proporcionar aislamiento eléctrico y protección mecánica contra la entrada de humedad.

Las resinas usadas en la preparación de empalmes para cables de alimentación, especialmente para cables de alimentación de bajo y medio voltaje, son, por ejemplo, resinas de moldeo basadas en poliuretano.

15 Tal como se informó, por ejemplo, en el documento EP 1070730, las resinas de moldeo basadas en poliuretano son potencialmente peligrosas debido al ingrediente isocianato, altamente reactivo. Los sistemas basados en epoxi son comparativamente peligrosos. Se usan también composiciones de resinas acrílicas, en su mayoría basadas completa o parcialmente en metacrilato de metilo y/o metacrilato de isobutilo y dimetacrilato de etilen-glicol como agente de curado, clasificándose cada uno de estos compuestos como "irritante", que puede provocar sensibilización en contacto con la piel y sospechoso de ser teratogénico. Las composiciones, tal como se suministran, son volátiles, con un bajo punto de inflamación. Pueden usarse monómeros menos volátiles para reducir el peligro de incendio, pero, en general, son altamente viscosos, se corre el riesgo de un llenado incompleto de la cavidad, una pobre adhesión a los materiales del cable, y no evitan posibles peligros para la salud.

25 El documento WO 91/00896 divulga un sellado para la protección de cables contra el medio ambiente, en particular, mediante unión, aislamiento y sellado. Una forma relacionada de protección contra el medio ambiente puede proporcionarse en empalmes de cables, en los que dos o más cables se unen entre sí. Esto se realiza mediante la construcción de un elemento denominado "caja de empalme" alrededor del empalme. Dicha caja de empalme puede ser llenada con un material de sellado para proporcionar una protección adicional alrededor de los conductores conectados.

30 Este material de sellado, que comprende un poliuretano sólido basado en poliéster, puede estar formado por al menos un acrilato de uretano de peso molecular en el intervalo de 2.000 a 7.000.

El material de sellado tiene que ser calentado antes de causar su flujo en los intersticios de, por ejemplo, el empalme. El procedimiento de sellado de un sustrato comprende la etapa de proporcionar un material de sellado que comprende un sólido.

35 Además, al no estar específicamente dirigida a composiciones útiles para la preparación de los empalmes para cables de alimentación, especialmente para cables de alimentación de bajo y medio voltaje, la presente memoria enseña el uso de cantidades sustanciales de acrilato de uretano, proporcionando, de esta manera, composiciones con los problemas de toxicidad indicados anteriormente. La presencia de un material sólido complica el uso del material de sellado.

40 El documento US 7.368.663 se refiere a conexiones eléctricas resistentes a la humedad y fluidos y a composiciones sellantes para las mismas. La composición contiene ésteres de acrilato con alcohol C₁-C₁₆ y monómeros de uretano-acrilato. El acrilato de uretano representa el componente principal, presente en cantidades de al menos el 60% en peso en base al peso total de la composición, mientras que el diacrilato está presente en cantidades de hasta el 30%.

Se usa un sellador anaeróbico viscoso, por ejemplo, un sellante tixotrópico o gel, o no fluido, es decir, sólido a temperatura ambiente, anaeróbico, para proporcionar una barrera contra la entrada de humedad en una conexión eléctrica, tal como un conector de cable.

45 Además, al no estar específicamente dirigida a composiciones útiles para la preparación de empalmes para cables de alimentación, especialmente para cables de alimentación de bajo y medio voltaje, este documento abarca el uso de cantidades sustanciales de acrilato de uretano, proporcionando, de esta manera, composiciones con los problemas de toxicidad indicados anteriormente.

50 El documento US 5688601 se refiere a un artículo que comprende un componente eléctrico, en el que al menos una parte de una superficie del componente tiene una capa protectora exterior de un copolímero curado. Esta capa protectora es un

5 copolímero curado formado haciendo reaccionar al menos un oligómero que tiene un grupo terminal etilénicamente insaturado y al menos un monómero que tiene un grupo terminal etilénicamente insaturado. Los oligómeros adecuados incluyen acrilatos de uretano, epoxiacrilatos. El monómero que tiene al menos un grupo etilénicamente insaturado puede ser seleccionado de entre ésteres de (met) acrilato con alcoholes C₆-C₂₀. El oligómero está presente en una cantidad del 10 al 90% en peso, calculado en base al peso total del copolímero curado y el monómero está presente en cantidades del 90 al 10%, en base al peso total del polímero curado (que corresponde a aproximadamente a entre 11 y 900 partes en peso por 100 partes en peso del monómero de partida).

10 También en este caso, esta composición no se considera útil para la preparación de empalmes para cables de alimentación, especialmente para cables de alimentación de bajo y medio voltaje. Además, también en este caso, se requieren cantidades sustanciales de acrilato de uretano, proporcionando, de esta manera, composiciones con los problemas de toxicidad indicados anteriormente.

15 El documento WO 07/001937 se refiere a composiciones de elastómeros fotocurables para aplicaciones de "curado en el lugar", que pueden comprender del 35 al 65% en base al peso de la composición total de un polímero de acrilato, que puede ser un homopolímero de un éster de monometacrilato C₁-C₁₀, y del 1 al 25% en base al peso de la composición total de un reactivo multifuncional, que puede comprender agentes de curado, tales como metacrilatos.

20 El documento EP 1070730, indicado anteriormente, se refiere a composiciones de resina adecuadas principalmente para el llenado de empalmes de cables eléctricos. En particular, el documento EP 1070730 describe el uso de un rango seleccionado de composiciones de resinas acrílicas que parecen estar libres de peligros para la salud o, en el peor de los casos, son sólo ligeramente irritantes, tienen un punto de inflamación suficientemente alto, son suficientemente móviles para llenar la cavidad del empalme y adherirse adecuadamente al material usado normalmente para producir empalmes de cables (por ejemplo, polietileno reticulado mediante una técnica de injerto de silano). Estas composiciones de resina incluyen una base de resina que consiste en al menos un metacrilato de un alcohol de 6 a 20 átomos de carbono, junto con un agente de reticulación di o tri-(met) acrilato (por ejemplo, dimetacrilato de PEG 200, dimetacrilato de trietilenglicol y dimetacrilato de etilenglicol) en una cantidad de 0,2 a 5 partes en peso por 100 partes en base de resina, un iniciador, y al menos una carga mineral, a condición de que cuando el agente de reticulación de acrilato esté presente en una cantidad de al menos 0,7 partes en peso por 100 partes de la base de resina, un disolvente no reactivo esté presente en la composición de resina en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso de la base de resina para impartir una adherencia suficiente de la resina a la cavidad del empalme de cables. Los disolventes usados para este propósito son éster de dimetilo de ácido adípico, lactonas de ácido glutárico y succínico y pirrolidonas.

30 En relación a los ejemplos de dicho documento, como base de resina se usa el metacrilato de un alcohol de entre 6 y 20 átomos de carbono.

35 El documento GB 2433511 enseña una composición de endurecimiento en frío para su uso en el rellenado de empalmes de cables eléctricos y que se endurece para formar una resina que tiene pegajosidad superficial, comprendiendo la composición, como monómero base de resina, al menos un éster acrílico de un alcohol, junto con un agente de reticulación di o tri-(met) acrilato presente en una cantidad de 0,2 a 5 partes en peso por 100 partes de monómero base de resina, un iniciador, y al menos una carga mineral; caracterizado porque la composición comprende además un dieno reactivo presente en la composición en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso por cien partes de monómero base de resina, estando la composición sustancialmente libre de disolvente no reactivo. Se usa el dieno reactivo en lugar del disolvente no reactivo indicado en el documento EP 1070730.

40 Las composiciones de resina de los documentos EP 1070730 y GB 2433511 adolece de los siguientes problemas:

- Son demasiado blandas para resistir los daños mecánicos.
- Están sujetas al denominado "flujo frío", es decir, el material de resina, incluso después de un curado en frío, tiende a moverse a su propio nivel bajo su propio peso, dejando potencialmente, de esta manera, partes "no cubiertas" de los empalmes de cables.
- 45 – La adición de un agente de reticulación para superar las desventajas indicadas anteriormente, incluso en bajas cantidades, tales como 0,7 partes por 100 partes en peso de la resina base, empeora las propiedades de adherencia de la resina a las cavidades del empalme (la denominada pegajosidad superficial) , y hace necesario el uso de un aditivo adicional para mejorar adicionalmente las propiedades de adherencia (tal como el disolvente incluido en el documento EP 1070730 o el dieno reactivo en la composición de resina del documento GB2433511).
- 50 – El aditivo para mejorar las propiedades de adherencia tiene el efecto de poner en peligro el flujo en frío.

Sumario de la invención

5 El presente solicitante ha encontrado ahora, inesperadamente, que reemplazando el agente reticulante di-o tri (met) acrilato usado en los documentos EP 1070730 y GB 2433511 con una cantidad predeterminada de un oligómero seleccionado de entre el grupo que consiste en oligómeros de acrilato de uretano y oligómeros de epoxi-acrilato, la resina obtenida no muestra flujo en frío. Además, mediante el uso del agente de reticulación de la invención, la pegajosidad superficial de la composición no se ve afectada. Sin querer estar ligado a teoría alguna, el presente solicitante observa, por lo tanto, que el agente de curado indicado anteriormente parece actuar también como agente de pegajosidad, permitiendo, de esta manera, omitir la adición de un aditivo de este tipo (un disolvente de un dieno reactivo como en el caso de la técnica anterior) a la composición.

10 En un aspecto, la presente invención se refiere a un empalme de cable para energía eléctrica, que funciona especialmente a bajo medio voltaje, una composición monomérica que contiene como monómero un éster de (met)acrilato de un alcohol de 6 a 24 átomos de carbono con un agente de curado, seleccionado de entre el grupo que consiste en los oligómeros de acrilato de uretano y de epoxiacrilato, indicados anteriormente, en cantidades en el intervalo de 0,1 a 10 partes en peso sobre 100 partes en peso del monómero de partida.

15 El endurecimiento en frío de la composición de la invención se consigue mediante la polimerización de sus componentes.

En otro aspecto, la invención se refiere además a un kit para la preparación de dicho empalme de cables de energía eléctrica, especialmente para funcionar a bajo y medio voltaje, relleno de una resina obtenida in situ por endurecimiento en frío, en el que el kit comprende:

A) un empalme de cables sin relleno,

20 B) una composición de endurecimiento en frío que puede ser vertida en dicho empalme (A) de cables y que contiene:

(i) el éster de mono (met) acrilato anterior

(ii) un catalizador de radicales,

(iii) un agente de carga,

25 (iv) un agente de curado seleccionado de entre el acrilato de uretano indicado anteriormente en las cantidades indicadas anteriormente.

Cuando el monómero entra en contacto con el catalizador de radicales polimeriza in situ y el homopolímero obtenido se cura en presencia del agente de curado/pegajosidad, llenando y sellando, de esta manera, la cavidad interna del empalme de cables.

30 **Descripción de las figuras**

La Figura 1 es una vista lateral esquemática de un empalme de cables según la invención en proceso de montaje; y

Las Figuras 2 y 3 son vistas superiores, respectivamente, de las dos mitades de recinto superior e inferior que forman las partes del empalme de cables de la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

35 En la presente descripción y en las reivindicaciones, la expresión "empalme de cables para alimentación eléctrica" se refiere un recinto tubular lineal o ramificado, que puede estar realizado, por ejemplo, en acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o poliestireno de alto impacto (HIPS). De manera ventajosa, el recinto puede estar realizado también en polímeros no halogenados para aplicaciones de baja emisión de humo y libre de halógenos (Low Smoke Zero Halogen, LSOH). El material del recinto puede ser opaco o transparente. Para todas las aplicaciones, los recintos pueden estar disponibles en el mercado, provistos ya con los conectores para unir el cable, o como alternativa, los conectores pueden ser vendidos por separado.

45 En la Figura 1, las dos mitades de recinto 10,11 de un empalme 100 están posicionadas sobre dos longitudes de cables 1 y 2 de suministro de energía, apantallados, de 3 conductores, respectivamente. Los extremos de los cables se cortan de nuevo y los conductores correspondientes se conectan eléctricamente por medio de los conectores 3, 4, 5. Los alambres 6 del apantallamiento se unen eléctricamente entre sí, por ejemplo, usando una malla 7 de cobre y dispositivos 8, 9 de conexión con fuerza de muelle constante (muelle de reloj). El conjunto se cierra usando las mitades 10 y 11 de recinto inferior y superior, de plástico, mostradas, respectivamente, en las Figuras 2 y 3, también para proporcionar el recinto del empalme 100 de cables. Las partes 12 y 13 extremas cónicas de cada recinto 10,11 pueden ser recortadas, si

es necesario, para adaptarlas a los diámetros de los cables. La composición de resina de la invención puede ser vertida en el empalme a través de la abertura 14 central en la mitad de recinto 11 superior, y se deja endurecer por curado en frío.

El empalme de la invención es particularmente adecuado para cables de bajo y medio voltaje.

La expresión bajo voltaje se usa para hacer referencia a voltajes inferiores a 1 KV.

5 La expresión medio voltaje se usa para hacer referencia a voltajes de 1 a 35 kV.

Para los fines de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, excepto cuando se indique lo contrario, debe entenderse que todos los números que expresan cantidades, porcentajes, etc., están modificados, en todos los casos, por el término "aproximadamente". También, todos los intervalos incluyen cualquier combinación de los puntos máximos y mínimos descritos e incluyen cualquier intervalo intermedio en los mismos, que pueden estar enumerados o no específicamente en la presente memoria.

10

De manera ventajosa, un oligómero según la invención tiene un peso molecular medio de 300 a 8.000 Da, preferiblemente de 800 a 6.000.

15

Preferiblemente, la composición de la invención contiene el monómero (i) en una cantidad menor del 40% en peso con respecto al peso total de la composición (B), más preferiblemente, en una cantidad menor del 25%, más preferiblemente, mayor del 10%.

Preferiblemente, la composición (B) del kit según la invención contiene el agente de curado (iv) que actúa también como agente de pegajosidad en cantidades de 0,3 a 5 partes en peso por 100 partes en peso del componente (i).

20

Los oligómeros de acrilato de uretano y los oligómeros de epoxiacrilato como agente de curado (iv) según la invención pueden ser de tipo alifático y aromático. Los oligómeros de acrilato de uretano preferidos pueden ser seleccionados de entre oligómeros aromáticos o alifáticos di-, tetra- o hexa-funcionales. Los oligómeros de epoxiacrilato preferidos pueden ser seleccionados de entre oligómeros aromáticos o alifáticos di-, tetra- o hexa-funcionales. Los ejemplos de productos disponibles comercialmente útiles para este objetivo están comercializados por Sartomer, bajo la marca comercial Craynor.

25

Los ejemplos de ésteres de (met) acrilato (i) útiles para la composición de la invención son (met) acrilato de 2-etilhexilo, (met) acrilato de isodecilo, (met) acrilato de isoocilo, (met) acrilato de octil-decilo, (met) acrilato de tridecilo, (met) acrilato de estearilo. Un monómero (i) preferido es éster de metacrilato de isodecilo.

Para el fin de la presente invención, la expresión catalizador de radicales se refiere a un catalizador de que desencadena una reacción de polimerización/curado de la composición de monómeros que se produce, esencialmente, con un mecanismo de radicales que, por lo tanto, puede llevarse a cabo también en ausencia de luz.

30

El catalizador (ii) de radicales presente en la composición (B) de la invención puede ser cualquier catalizador de radicales de tipo convencional. Preferiblemente, pueden usarse peróxidos orgánicos como catalizador de radicales (ii), por ejemplo peróxido de benzoilo.

El agente de carga (iii) puede ser de diversos tipos, como una función de la aplicación específica del empalme de cables.

35

Pueden usarse agentes de carga minerales, tales como tiza y arena, y perlas de vidrio macizas o huecas y algunos grados de cenizas volantes. Pueden usarse microesferas de mineral sólidas o, preferiblemente, huecas, solas o en combinación con tiza y/o arena u otros materiales minerales de relleno adaptados para reducir la densidad de los materiales de relleno y, por lo tanto, aumentar el volumen máximo de la resina a suministrar.

40

Puede usarse titanato de bario como agente de carga de alta permitividad. Otros materiales de relleno pueden incluir trióxido de antimonio, borato de zinc, yeso, wollastonita, arcillas, mica, cuarzo, carburo de silicio, silicato de zirconio, negro de carbón, zeolitas sintéticas y óxidos, por ejemplo, óxidos de aluminio, magnesio, zinc y titanio.

La composición (B) puede ser cargada con altas cantidades de agente de carga, por ejemplo, hasta el 85% en peso en base al peso de la composición total (B) (650 partes en peso por 100 partes en peso del monómero (i)).

45

Los empalmes de cables y el kit para la preparación de los mismos pueden ser usados, de manera ventajosa, para aplicaciones LSOH. De hecho, además de las ventajas expuestas anteriormente, el empalme de cables de la invención resuelve también otro problema técnico del empalme de cables de la técnica anterior. Las composiciones de resina conocidas que contienen agente retardante de llama adaptado para la aplicación LSOH tienen poco o ningún rendimiento adhesivo. El uso de oligómeros de acrilato de uretano y oligómeros de epoxiacrilato como agente de curado (iv) permite la incorporación de un agente retardante de llama y tiene una mejor capacidad de sellado (en conexión con una adhesión adecuada de la composición a las partes del empalme de cables. El agente retardante de llama adaptado para la

5 composición de la invención puede ser seleccionado de entre óxidos inorgánicos e hidróxido, por ejemplo, óxidos o hidróxidos de magnesio o aluminio. Un agente retardante de llama sin halógenos, preferido, según la invención es trihidrato de alúmina. La composición de las invenciones pueden ser cargadas sin halógenos con altas cantidades de agente retardante de llama, por ejemplo, hasta el 75% en peso en base al peso de la composición total (B), tal como en el caso de la alúmina trihidratada como agente de carga LSOH (que corresponde a aproximadamente 350 partes en peso por 100 partes del monómero (i)).

En el caso en el que se desea un curado más rápido, puede usarse además un acelerador de catalizador. En general, estos tipos de aditivos son productos de condensación, por ejemplo, entre p-toluidina y óxido de etileno, también definido como PTE.

10 Preferiblemente, la composición (B) de la invención tiene la forma de una composición de dos paquetes, un primer paquete que contiene el monómero de éster de (met) acrilato (i), el agente de curado (iv) y el acelerador de curado opcional, el segundo envase que contiene el agente de carga y el catalizador de radicales, con el fin de evitar una polimerización prematura, antes de que la composición sea vertida por completo.

15 El curado por polimerización de la composición de la invención puede tener lugar independientemente de la presencia de luz (incluyendo irradiación UV e IR). En vista del campo técnico de la invención en el que la composición debería polimerizarse en un entorno sustancialmente cerrado (la caja del empalme), difícilmente podría llevarse a cabo un fotocurado incluso en el caso de una caja transparente, debido a que, de todos modos, el material de la caja podría obstaculizar el efecto de la radiación actínica.

20 Las composiciones convencionales exhiben una escasa o nula propiedad adhesiva. El uso del aditivo de curado según la presente invención en lugar de los acrilatos divulgados en la técnica anterior, por ejemplo dimetacrilato de PEG 200, aumenta las propiedades adhesivas, haciendo, de esta manera, que no sea necesario el uso de masillas de sellado adicionales que, de hecho, son indispensables cuando se usa el agente de reticulación convencional para asegurar la propiedad adecuada y, por lo tanto, una resistencia del aislamiento.

25 Los ejemplos siguientes de la composición (B) del kit de la invención se proporcionan para fines ilustrativos pero no limitativos.

Ejemplo comparativo (Composición A)

La composición estándar (en partes en peso), descrita en el documento EP 1070730 es la siguiente:

IDMA (metacrilato de isodecilo)	100
PTE (óxido de p-toluidina-tileno)	1,2
PEG200DMA (dimetacrilato de polietilenglicol 200)	0,3
Arena de sílice	400
Carbonato de calcio	150
Peróxido de benzoilo	20

30 Los componentes líquidos (IDMA, TEP y PEG200DMA) son suministrados por Cognis o Evonik La arena de sílice es de grado C30, suministrada por WBB Minerals y el carbonato de calcio es Calmote AD de OMYA.

Ejemplo 1-4

35 En la composición siguiente según la invención, se eliminó el PEG200DMA y se sustituyó por Craynor CN976, suministrado por Cray Valley (Sartomer Corporation; diacrilato de uretano aromático, peso molecular medio 5.800) y se prepararon las composiciones siguientes CN976 a concentraciones de 0,3, 3 y 5 partes por cien partes de IDMA.

Las composiciones (partes en peso) según la invención se prepararon tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1

Composición 1	Composición 2	Composición 3	Composición 4
IDMA	100	100	100
PTE	1,2	1,2	1,2
Craynor CN976	0,3	3,0	5,0
Arena de sílice	400	400	400
Carbonato de calcio	150	150	1,50
Peróxido de benzoílo (20%)	20	20	20

Ensayo de flujo en frío:

Este ensayo se llevó a cabo sobre la Composición (A) y sobre la Composición 1 de la invención según las condiciones operativas descritas en la Norma Nacional Francesa NF C33-010, Apéndice G (1993).

- 5 Con el fin de cumplir los requisitos de la especificación anterior, no debería haber ninguna evidencia de flujo de material después de calentar a 100°C. Se detectó flujo con la composición A, pero no en la Composición 1 (la primera contenía 0,3 partes en peso de dimetacrilato de PEG200 y la segunda contenía 0,3 partes en peso de acrilato de uretano).

Los resultados obtenidos demuestran la mejora en la inhibición de flujo en frío de la nueva formulación, incluso cuando contiene bajas cantidades de agente de curado, si se compara con la de la técnica anterior.

- 10 Las composiciones A, B y C en la Tabla 1 del documento GB 2.433.511 (que aboga por el uso de polibutadienos como aditivos de pegajosidad) fueron evaluadas también mediante el ensayo de flujo en frío. Todas estas composiciones mostraron evidencia de flujo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un empalme para cables de alimentación eléctrica relleno con una resina obtenida in situ por endurecimiento en frío de una composición que comprende un monómero de éster de (met) acrilato de un alcohol de entre 6 y 20 átomos de carbono en presencia de un agente de curado seleccionado de entre el grupo que consiste en oligómero de acrilato de uretano y oligómero de epoxiacrilato, ambos oligómeros con una funcionalidad de 1 a 6, en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso calculada sobre 100 partes de dicho éster de (met) acrilato.
2. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicho agente de curado está contenido en cantidades de 0,3 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de dicho éster de metacrilato.
- 10 3. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicho monómero de éster de (met) acrilato es éster de metacrilato de isodecilo.
4. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicho oligómero agente de curado tiene un peso molecular medio de 300 a 8.000 Da.
5. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 4, en el que dicho oligómero agente de curado tiene un peso molecular medio de 800 a 6.000 Da.
- 15 6. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicha composición comprende un agente de carga.
7. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicha composición comprende un agente retardante de la llama.
- 20 8. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicha composición comprende el monómero de éster de (met) acrilato en una cantidad menor del 40% en peso con respecto al peso total de la composición.
9. Empalme para cables de alimentación eléctrica según la reivindicación 1, en el que dicha composición comprende el éster de monómero de (met) acrilato en una cantidad menor al 25%.
- 25 10. Un kit para la preparación de un empalme para cables de alimentación eléctrica relleno con una resina obtenida in situ mediante endurecimiento en frío, que comprende:
- A) un empalme para cables sin relleno,
- B) una composición de endurecimiento en frío que puede ser vertida en dicho empalme (A) para cables y que comprende:
- (i) un éster de (met) acrilato de un alcohol de 6 a 20 átomos de carbono
- 30 (ii) un catalizador de radicales,
- (iii) un agente de carga,
- (iv) un agente de curado seleccionado de entre el grupo que consiste en acrilato de uretano y un oligómero de epoxiacrilato que tiene una funcionalidad de 1 a 6 en una cantidad de 0,1 a 10 partes por 100 partes en peso de dicho éster de (met) acrilato.
- 35 11. Kit según la reivindicación 10, en el que la composición (B) comprende un acelerador de curado.
12. Kit según la reivindicación 11, en el que dicho acelerador de curado es p-toluidina y óxido de etileno.
13. Kit según la reivindicación 10, en el que la composición (B) está en forma de una composición de dos paquetes, el primer paquete que contiene el monómero de éster de (met) acrilato (i), el agente de curado (iv) y el acelerador de curado opcional adicional, el segundo paquete que contiene el agente de carga (iii) y el catalizador de radicales (ii).
- 40

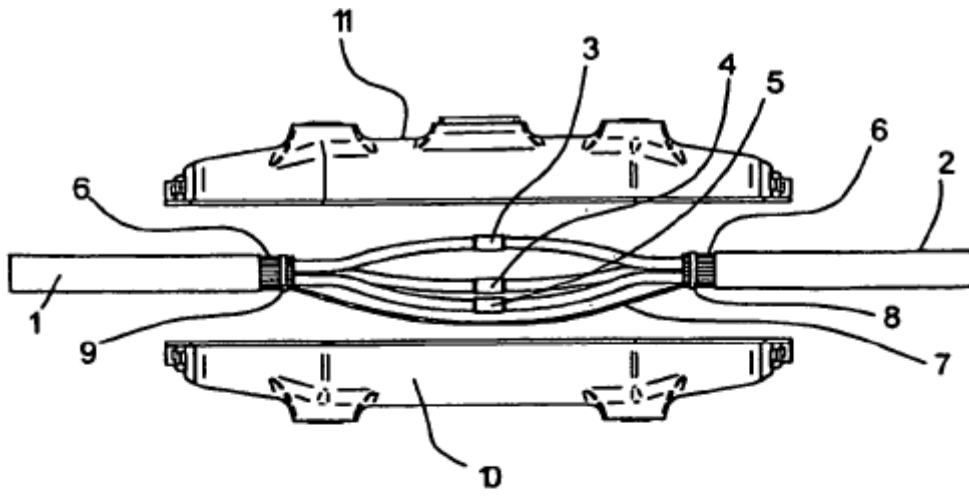


Fig. 1

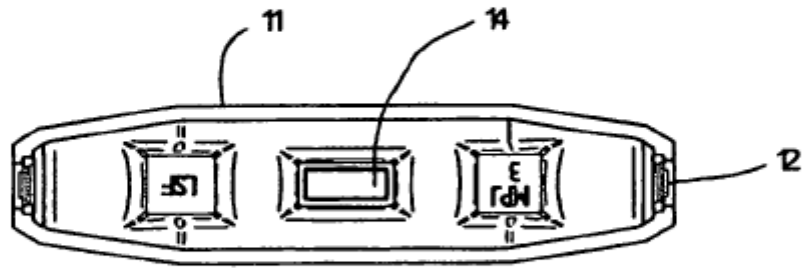


Fig. 2

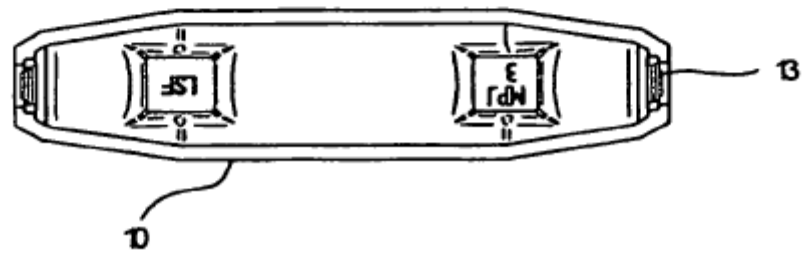


Fig. 3