

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 110**

51 Int. Cl.:

B32B 19/04	(2006.01)
B32B 27/06	(2006.01)
B32B 27/32	(2006.01)
H01B 3/04	(2006.01)
H01B 7/02	(2006.01)
H01B 17/60	(2006.01)
B32B 27/20	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2010 PCT/EP2010/067247**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO2012062363**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2010 E 10784465 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 2637864**

54 Título: **Cinta a base de mica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2017

73 Titular/es:
**COGEBI S.A. (100.0%)
Huysmanslaan 65
1651 Lot, BE**

72 Inventor/es:
**PRIEUR, BENOÎT y
DEL REY, FRANCISCO**

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 621 110 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

Cinta a base de mica

5 Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una cinta multicapa que comprende al menos una capa de mica, a su uso como capa aislante eléctrica y a un cable eléctrico que comprende dicha cinta.

10 Estado de la técnica

15 Las características que se desean especialmente en las vainas para cables eléctricos de alto rendimiento son un peso ligero y un pequeño diámetro, una buena resistencia a la perforación, a la conducción de arco y a la abrasión así como una buena estabilidad térmica, una baja inflamabilidad, una ausencia de sensibilidad al agua y a los disolventes habituales y un contorno de superficie externa lisa.

20 Las cintas a base de mica se han utilizado a menudo para el aislamiento de hilos o de cables eléctricos eventualmente de forma conjunta con una o varias capas de polímero. En efecto, el papel de mica se conoce por sus excelentes propiedades térmicas y dieléctricas que ofrecen al producto final que utiliza el papel de mica una buena resistencia al fuego y permite obtener unos valores de aislamiento elevados. El papel de micas es también muy estable químicamente con respecto a una amplia gama de productos químicos, en particular los que favorecen la hidrólisis.

25 Industrialmente, las cintas a base de papel de mica se fabrican a partir de papel de mica preparado como se describe a continuación. La mica se disuelve en forma de pulpa agua, y a continuación se transforma en un papel de mica mediante una filtración y un secado utilizando máquinas similares a las máquinas de papel clásico, el producto obtenido, llamado papel de mica, comprende en esta etapa un 100 % de mica y se presenta en forma de hojas que presentan un gramaje comprendido entre 25 y 360 g/m². A continuación, se pueden enrollar las hojas de forma continua y presentarse en forma de bobinas. Antes del devanado, el papel de mica se puede impregnar de forma ventajosa con al menos una resina, de preferencia orgánica, o silicona. El papel de mica impregnado podrá eventualmente encolarse sobre un soporte que puede ser cualquier tipo y, en particular, presentarse en forma de un tejido de fibra de vidrio o en forma de una hoja o película de polímero. El producto a base de mica así estratificado puede eventualmente enrollarse.

35 El documento US-4 286 010 enseña la combinación de papel de mica con un refuerzo de tejido de vidrio que está unido con un impregnante de elastómero, en este caso un polibutadieno, aplicado en forma de una solución en tolueno. Este impregnante se aplica a la vez al papel de mica y al tejido de vidrio. Las dos capas entran a continuación en contacto una con la otra, y la solución de impregnación impregna de forma simultánea al papel de mica y al tejido de vidrio lo que permite unir las dos capas. El producto obtenido que se presenta en forma de una hoja o de una cinta de mica comprende, por lo tanto, una capa de polibutadieno intercalada entre la capa de papel de mica y el tejido de vidrio.

45 El documento US-4 704 322 enseña también el uso de un material de impregnación epoxidado para un tejido de vidrio asociado a una hoja de papel de mica. La solución de impregnación se aplica al conjunto de las capas constituidas por el papel de mica y el tejido de vidrio durante o después de la puesta en contacto de las dos capas. La estructura se presenta, por lo tanto, con la forma de un producto que presenta una resina epoxi sobre la superficie del papel de mica y que forma una unión con el tejido. Hay que señalar también que al tener los tejidos de vidrio una estructura abierta, el impregnante puede migrar fácilmente hacia la superficie externa del soporte en tejido de vidrio. Por ello, la superficie libre del papel de mica se puede contaminar con el impregnante por ejemplo durante el bobinado del producto obtenido o durante el encintado de la cinta alrededor de un cable. Esto también puede provocar una adhesión de la cinta a base de mica sobre el conductor destinado a realizar el cable que hay que aislar y con posterioridad ser la causa de defectos durante el pelado de los cables.

55 El documento WO2009/147417 describe un hilo o un cable conductor que comprende dos capas aislantes de PEEK que encapsulan eventualmente una capa de mica. El PEEK es el polímero termoplástico que presenta la mayor resistencia en temperatura conocida en uso continuo, y presenta la mejor resistencia al fuego de la clase de los polímeros técnicos. Sin embargo, su coste es muy elevado, su implementación es delicada y necesita unos dispositivos muy especializados. Además, las propiedades mecánicas de este material están poco adaptadas a este tipo de aplicación (encintado de cables).

60 También es habitual dispersar unas laminillas de mica en un polímero, tradicionalmente pasando por una etapa intermedia de suspensión o de disolución. El documento japonés JP-60/253 105 A2 describe unos hilos metálicos (que se describen como resistentes al claqueo dieléctrico y a la perforación) formados aplicando sobre un conductor una capa de 28 µm de una mezcla que comprende una poliimida aromática y entre un 1 y un 33 % de partículas de mica. La mica está ahí presente en forma de carga y, en particular, en forma de partículas dispersadas, que sirven para reforzar el polímero.

65

Objetivos de la invención

La presente invención pretende proporcionar una cinta a base de mica destinada al encintado de cables eléctricos que no presente los inconvenientes de las cintas aislantes de la técnica anterior.

5 En particular, la presente invención pretende ofrecer un producto aislante a base de mica que presenta una alta resistencia al fuego.

10 La presente invención pretende también ofrecer una solución que permite sustituir el uso de los soportes actualmente utilizados como la seda o el tejido de vidrio por un material de menor coste y de fabricación cómoda, pero que presente unos rendimientos en la llama equivalentes o mejores que los presentados en los materiales actualmente utilizados como soporte.

15 Por último, la presente invención pretende prevenir los riesgos de pegado entre las espiras sucesivas del producto encintado que realiza el cable, problema encontrado a menudo con las cintas o soportes actualmente utilizados.

Se mostrarán otras ventajas en la descripción de la invención.

20 Resumen de la invención

La presente invención se refiere a una cinta multicapa (1) que comprende al menos:

- una capa (3) esencialmente a base de mica;
- una capa polimérica (2) que comprende entre un 60 y un 85 % en peso de una carga mineral (4) y entre un 15 y un 40 % en peso de un polímero que se selecciona dentro del grupo que consiste en poliolefina, poliéster, poliamida y poliolefinas halogenadas.

25 Por “capa esencialmente a base de mica”, hay que entender una capa de mica, que comprende eventualmente unos bajos niveles de impurezas y eventualmente asociada a una resina de impregnación.

30 Por resina de impregnación, es preciso entender una resina añadida por capilaridad al papel de mica después de su conformación.

35 De acuerdo con unas formas preferentes de la invención, la cinta multicapa consta al menos de una, o una combinación cualquiera adecuada, de las siguientes características:

- dicho polímero se selecciona del grupo que consiste en PET y sus copolímeros PA6, PA6,6, PA11, PA12 y PVC, PVDF y PTFE;
- el polímero es una poliolefina seleccionada del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, copolímero de propileno y copolímeros de etileno y de una alfa-olefina que comprende entre 3 y 8 carbonos;
- la poliolefina es un polietileno o una mezcla de polietilenos de diferentes densidades;
- el polímero comprende (consiste en) HDPE;
- la capa esencialmente a base de mica es una capa de papel de mica, eventualmente impregnada con una resina;
- la resina de impregnación de la capa de mica es a base de silicona;
- la capa esencialmente a base de mica (3) está pegada a la capa polimérica (2) por medio de un adhesivo, siendo dicho adhesivo de preferencia un adhesivo de tipo silicona;
- la carga mineral se selecciona dentro del grupo constituido por carbonato de calcio, sulfato de calcio, sulfato de bario, silicato de aluminio (hidratado como la caolinita, por ejemplo), la alúmina, el hidróxido de aluminio (ATH), magnesio, el óxido de zinc, la mica, la tiza, el talco, el dióxido de titanio, el sílice, la arcilla (como la bentonita o la montmorillonita), el kieselgur (diatomeas) o la dolomita y su mezcla;
- la carga mineral se selecciona dentro del grupo constituido por carbonato de calcio, diatomeas (kieselgur) y/o sílice y su mezcla;
- la capa polimérica presenta una porosidad (5) comprendida entre un 40 y un 75 % en volumen, de preferencia entre un 50 y un 60 % en volumen;
- la porosidad de la capa polimérica (2) es de tipo cerrada;
- la capa polimérica (2) comprende, además, un agente de acoplamiento que permite acoplar la carga mineral a la poliolefina;
- el agente de acoplamiento es un silano, de preferencia un beta-(3,4-epoxiciclohexil)etil trimetoxi-silano.

60 Un segundo aspecto de la invención se refiere a un cable eléctrico que comprende un núcleo conductor, una vaina intermedia formada mediante el encintado de una cinta multicapa de acuerdo con la invención descrita con anterioridad y una vaina externa polimérica aislante.

65 Un tercer aspecto de la invención se refiere al uso de la cinta multicapa de acuerdo con la invención para el encintado de un conductor eléctrico.

Breve descripción de las figuras

- 5 La figura 1 representa de forma esquemática una sección transversal de un ejemplo de cinta de mica de acuerdo con la invención.
- La figura 2 representa de manera esquemática una sección de un cable aislado por medio de una cinta de mica de acuerdo con la invención.
- 10 La figura 3 representa una vista lateral de un cable alrededor del cual se enrolla una cinta de mica de acuerdo con la invención, comprendiendo el cable aislado una capa de recubrimiento adicional.
- La figura 4 representa un cable que comprende dos conductores y cuyo aislamiento se refuerza mediante una cinta de mica de acuerdo con la invención.
- 15 La figura 5 representa unos resultados comparativos de exposición a la llama de acuerdo con la prueba a la llama BS6387 cat. C.

20 La figura 6 representa la curva de deformación en función de la carga aplicada de un soporte polimérico utilizado en los ejemplos (ecoprint™ 100).

Leyenda de las figuras

- 25 1. Cinta de mica multicapa.
2. Capa de soporte polimérica.
3. Papel de mica.
4. Carga mineral.
5. Cavidad (porosidad cerrada).
6. Cable aislado mediante una cinta de mica.
7. Conductor.
- 30 8. Capa aislante adicional (vainas aislante).
9. Capa de ensamblado.

Descripción detallada de la invención

35 La presente invención se refiere a una cinta multicapa aislante 1 utilizada principalmente para el aislamiento de cables eléctricos. Estas cintas se enrollan por lo general de manera helicoidal alrededor de estos conductores eléctricos con el fin de asegurar el aislamiento.

40 La cinta de la invención comprende una capa esencialmente a base de mica y, de preferencia, de papel de mica cuya resistencia al fuego es especialmente elevada. El papel de mica se utiliza por sus propiedades de aislante eléctrico y de resistencia al calor.

45 De preferencia, la capa esencialmente a base de mica es un papel de mica. Por papel de mica, se entiende una hoja de mica obtenida mediante filtración a partir de una solución acuosa de mica exfoliada, secándose a continuación el filtrado. Este papel de mica está, de preferencia, impregnado con una resina que mejora sus propiedades mecánicas y eventualmente su resistencia al agua.

50 De preferencia, la impregnación de la resina representa entre un 5 y un 30 % en peso de la capa de papel de mica impregnado. De preferencia, la resina de impregnación representa entre un 9 y un 22 % en peso del papel impregnado.

55 Hay que señalar que el papel de mica preferido obtenido mediante filtración e impregnación posterior con una resina se diferencia de las hojas de mica obtenidas mediante la dispersión de mica en una resina polimérica por que la mica forma en el papel de mica impregnado una fase continua, lo que permite el mantenimiento de una buena resistencia mecánica incluso más allá de la temperatura de reblandecimiento o de degradación de la resina de impregnación.

60 De preferencia, el papel de mica de la invención presenta un gramaje (masa por unidad de superficie) comprendido entre 20 y 400 g/m². De manera más ventajosa aun entre 75 y 360 g/m².

En la presente invención, el papel de mica es mecánicamente solidario con una capa polimérica 2. Esta capa puede unirse por medio de un adhesivo, o mediante cualquier otro medio conocido por el experto en la materia (por ejemplo mediante el revestimiento por extrusión).

65 Esta capa polimérica comprende una carga mineral inerte importante. Esta carga representa al menos un 60 % en peso de esta capa, de preferencia al menos un 70 % en peso y, de manera ventajosa, aproximadamente un 80 % en

- 5 peso de la capa de polímero. Esta carga permite en particular mantener una resistencia mecánica suficiente en la capa polimérica evitando la formación y el desprendimiento de gota durante la fusión de la matriz polimérica y esto hasta la carbonización completa de esta capa. La carga también permite reducir la migración de productos de degradación conductores a través del papel de mica, lo que permite mejorar la resistencia al fuego de las propiedades dieléctricas de la cinta obtenida.
- 10 Por capa de polímero, o capa polimérica, se entiende una capa con matriz polimérica, que comprende eventualmente unos aditivos habituales. Esta capa también se puede describir como una capa mineral que comprende un ligante polimérico, formando el ligante una fase continua.
- 15 Con el fin de permitir una implementación cómoda de esta capa de polímero 2, de preferencia, la carga no excederá del 85 % en peso de la capa de polímero. Idealmente, esta carga mineral no excederá de un 80 % en peso de la capa de polímero.
- 20 La carga mineral utilizada se selecciona, de preferencia, dentro del grupo que consiste en carbonato de calcio, sulfato de calcio, sulfato de bario, silicato de aluminio (hidratado como al caolinita, por ejemplo), la alúmina, el hidróxido de aluminio (ATH), magnesio, el óxido de zinc, la mica, la tiza, el talco, el dióxido de titanio, el sílice, la arcilla (como la bentonita o la montmorillonita), el kieselgur (diatomeas) o la dolomita y su mezcla. De preferencia, la carga mineral comprenderá carbonato de calcio, diatomeas (kieselgur) y/o sílice.
- 25 La carga mineral estará finamente dividida y se presentará en forma de partículas 4, que presentan unas dimensiones tradicionalmente inferiores a 50 μm , de preferencia inferior a 10 μm , de manera ventajosa inferior a 2 μm .
- 30 En una alternativa, la carga mineral podrá comprender unas fibras minerales como fibras de vidrio o fibra de basalto. Estas fibras se presentarán de preferencia con la forma de fibras cortas y presentarán una baja adhesión interfacial, de forma que no se rigidice la cinta de manera demasiado importante (baja transferencia de tensión a la interfaz).
- 35 Con el fin de reducir la densidad de la cinta 1 y de mejorar sus propiedades mecánicas, la capa de polímero 2 presentará de preferencia una porosidad importante en forma de numerosas cavidades 5. Esta porosidad se caracterizará por la relación entre la densidad aparente de la capa de polímero y su densidad teórica.
- 40 La mejora de las propiedades mecánicas consiste principalmente en obtener un alargamiento en el límite elástico (ϵ_y) de la capa de polímero 2 lo más pequeño posible, compatible con el procedimiento posterior de encintado. De preferencia, esta deformación en el límite elástico será inferior al alargamiento a la rotura del papel de mica 3. En efecto, si el alargamiento en el límite elástico del soporte polimérico 2 es demasiado importante, este soporte podría ocultar unos defectos de continuidad de la mica 3 subyacente durante el devanado de la cinta alrededor de un cable 7 que hay que aislar. Este ocultamiento de los defectos podría presentar un riesgo de defecto mayor de los cables aislados con la cinta de la invención.
- 45 Para regular este alargamiento a la rotura, se podrá optimizar a la vez la porosidad y la concentración de carga mineral. Una ventaja del uso de una capa polimérica porosa, es que la reducción del alargamiento a la rotura se obtiene sin reducir la flexibilidad de la película polimérica.
- 50 Esta porosidad también permite reducir la densidad de la capa carbonada resultante de una exposición prolongada a una llama, y por ello, reduce la conductividad térmica del aislante.
- 55 La porosidad será, de preferencia, una porosidad de tipo cerrada, permitiendo de este modo preservar las propiedades barrera de la capa continua de polímero. Esta barrera permitirá, en particular, impedir la migración de líquido o de gas hacia la capa de mica. Estos difusores líquidos o gaseosos pueden, en efecto, inducir una reducción de la resistencia al claqueo de la capa de mica 3.
- 60 Este tipo de porosidad cerrada puede obtenerse, por ejemplo, mediante la elongación de la capa de polímero 2 durante la solidificación de esta. En efecto, la diferencia de propiedades mecánicas entre la carga mineral y la matriz polimérica induce por tanto un desprendimiento de la interfaz y la aparición de cavidades o vacíos 5 en la estructura. Este tipo de estructura se obtiene, por ejemplo, mediante extrusión-soplado de un polímero cargado como se describe en el documento US2002/0041060 incorporado aquí como referencia.
- 65 En una alternativa, la porosidad cerrada se podrá obtener mediante la adición de un agente espumante que genera un gas durante el proceso de producción de la capa polimérica. Este tipo de agente puede ser, por ejemplo, azodicarbonamida, o cualquier otro agente espumante conocido por el experto en la materia.
- De preferencia, la capa de polímero utilizada comprenderá una poliolefina o una mezcla de poliolefina, como polipropileno o polietileno. De preferencia, el polímero de dicha capa de polímero consistirá esencialmente en polietileno. El polímero comprenderá de manera ventajosa polietileno de alta densidad (HDPE). De manera preferente, la capa de polímero de la invención comprenderá una mezcla de polietileno de diferentes estructuras

(HDPE, MDPE, LDPE, LLDPE...).

Además de los aditivos habituales (neutralizantes, antioxidantes, etc.) se podrán añadir de manera ventajosa unos agentes de acoplamiento como unos agentes de acoplamiento a base de silanos, en particular beta-(3,4 epoxiclohexil)etil trimetoxisilano (vendido con el nombre comercial de "silquest A186 Silane" por Crompton).

De manera ventajosa, el polietileno de la capa de polímero se reticulará, con el fin de mejorar sus propiedades de resistencia al fuego.

En una alternativa, la matriz polimérica comprenderá (o consistirá esencialmente en) poliésteres, poliamidas, poliolefinas halogenadas, cloradas o fluoradas (PVC, PVDC, PVDF, PTFE...) o unas mezclas de estos polímeros.

De manera preferente, los polímeros utilizados podrán reticularse mediante cualquier procedimiento conocido por el experto en la materia con el fin de mejorar su resistencia térmica.

El espesor de la capa polimérica está, de preferencia, comprendido entre 25 y 200 μm , de manera ventajosa, estará comprendido entre 50 y 150 μm .

Otro aspecto de la invención se refiere a un cable eléctrico 6 aislado mediante una cinta 1 de la invención, en el cual la cinta 1 se enrolla de manera helicoidal alrededor del núcleo conductor 7 del cable, estando las espiras del devanado juntas, y que presentan eventualmente un recubrimiento con el fin de asegurar la continuidad del aislante.

Los cables aislados así obtenidos estarán por lo general recubiertos por un aislante adicional 8 en una etapa posterior. Esta etapa de recubrimiento se hará por lo general mediante extrusión concéntrica alrededor del cable aislado. En esta etapa de recubrimiento, los cables podrán eventualmente agruparse en haces de varios conductores como se representa en la figura 4 (monofásica, trifásica, eventualmente más neutro y tierra, o cables de control o de transmisión de datos multipolares).

Ejemplo

Se ha utilizado un soporte a base de polietileno comercializado por Taiwan Lung Meng Technology Co. Ltd. con el nombre de RP rich mineral paper. Este producto se comercializa en Europa con el nombre de Eco-Sprint. Este soporte comprende una concentración en peso de un 80 % de carga mineral y un 20 % de polietileno. El punto de fusión de este polietileno, medido por DSC (del inglés *Differential Scanning Calorimetry*, Calorimetría de barrido diferencial) es de aproximadamente 128,6 °C. Este soporte presenta un espesor de 100 μm y una densidad aparente de 1,2. Esta densidad corresponde a una porosidad que representa un poco más del 50 % del volumen total de la capa.

La figura 6 representa la curva de deformación de este soporte Eco-sprint en función de la carga. Esta prueba se ha llevado a cabo a temperatura ambiente. El espesor de la película probada era de 124 μm , para una anchura de 15 mm y una longitud entre las mandíbulas de la máquina de tracción de 100 mm.

Este soporte se ha encolado con un papel de mica Flogopita de 82 g/m^2 impregnado con un adhesivo a base de silicona (adhesivo a base de polidimetil siloxano proporcionado por Dow Corning) con una cantidad de ligante de 11,4 g/m^2 . El peso total de la construcción es de 237,5 g/m^2 .

Las cintas obtenidas se han utilizado para encintar dos conductores con el fin de probar su aislamiento en unas condiciones de exposición al fuego. Las cintas se han enrollado en dos pases sucesivos, presentando cada pase un recubrimiento de un 20% entre dos espiras sucesivas.

Los resultados de las pruebas de exposición a la llama de acuerdo con la norma BS6387 cat. C se representan en la figura 5. La muestra del ejemplo se designa con la referencia F80-INOR100. Se compara en esta figura con una muestra denominada Firox 80P34A. Se trata de una cinta con el mismo espesor de papel de mica flogopita encolado sobre una seda de vidrio a modo de soporte (técnica anterior).

La figura 5 representa los porcentajes de éxito de la prueba (3h15) en función de las tensiones entre conductores para la cinta del ejemplo (F 80-INOR-100) comparado con la muestra de referencia (Firox 80P34A). Estos resultados representan la relación del número de claqueo con respecto al número de muestras en función de una exposición a una llama durante 3h. De manera inesperada se observará que el rendimiento de la cinta se ha mejorado mediante la sustitución del soporte de seda de vidrio por el soporte del ejemplo.

En efecto, se admite habitualmente que los soportes tipo película orgánica (p. ej. PE, PET, etc.) utilizados como soporte para la fabricación de la cinta de mica para cable reduce en gran medida los rendimientos de aislamiento eléctrico del producto cuando se ve sometido a la llama con respecto a unas cintas cuyo soporte es un tejido de seda de vidrio. Esta reducción de los rendimientos se interpreta por lo general como un resultado de la migración de productos de combustión conductores en el interior del papel de mica.

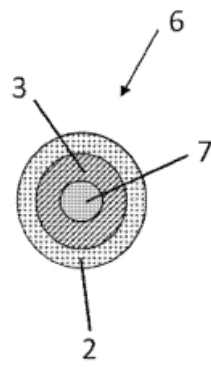
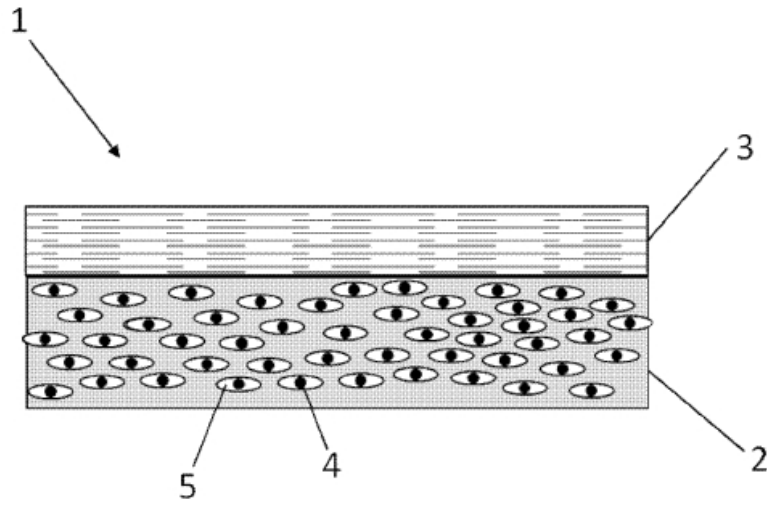
5 Por otra parte, el elevado precio de los tejidos de vidrio es un factor que puede limitar el uso en algunas aplicaciones de las cintas que lo utilizan como soporte. Además, el carácter abierto de estos tejidos de vidrio no ofrece mucho aislamiento al papel de mica con respecto a los vapores procedentes de la vaina del conductor. Estos vapores pueden por tanto condensarse dentro de los resquicios del papel de mica, lo que, para ciertos tipos de vaina, puede reducir el tiempo de supervivencia del cable expuesto a la llama.

10 El carácter cerrado del soporte polimérico de la invención también permite encapsular los productos utilizados durante la preparación de la cinta en la interfaz entre las dos capas, en particular los adhesivos. Esta barrera puede, por ejemplo, permitir evitar una adhesión demasiado importante de la mica sobre el conductor, lo que facilita el pelado de este conductor y evita la posibilidad de un mal contacto inducido por los residuos de mica.

15 También se han realizado unas pruebas comparativas con el fin de verificar el impacto de la cinta polimérica sola. En esta experiencia, la capa de mica se ha suprimido. En este caso, los cables probados no mantienen el aislamiento ni siquiera para unas tensiones inferiores a 600 V. La capa mineral dejada por el soporte después de la combustión no puede, por lo tanto, explicar por sí sola la mejora de las propiedades de la cinta con respecto a la cinta soportada por tejido de vidrio (Firox 80P34A).

REIVINDICACIONES

1. Cinta multicapa (1) que comprende al menos:
- 5 - una capa (3) esencialmente a base de mica,
 - una capa polimérica (2) que comprende entre un 60 y un 85% en peso
- de una carga mineral (4) y entre un 15 y un 40 % en peso de un polímero y en la que dicho polímero se selecciona dentro del grupo que consiste en poliolefina, poliéster, poliamida y poliolefinas halogenadas.
- 10 2. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 1 en la que el polímero es una poliolefina seleccionada dentro del grupo que consiste en polietileno, polipropileno, copolímero de propileno y copolímeros de etileno y de al menos una alfaolefina que comprende entre 3 y 8 carbonos.
- 15 3. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 2 en la que la poliolefina es un polietileno o una mezcla de polietilenos de diferentes densidades.
4. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 3 en la que el polietileno comprende un HDPE.
- 20 5. Cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la capa esencialmente a base de mica es una capa de papel de mica, eventualmente impregnada por una resina.
6. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que la resina de impregnación de la capa de mica es a base de silicona.
- 25 7. Cinta multicapa de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la capa esencialmente a base de mica (3) está pegada a la capa polimérica (2) por medio de un adhesivo, siendo dicho adhesivo de preferencia un adhesivo de tipo silicona.
- 30 8. Cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la carga mineral se selecciona dentro del grupo constituido por carbonato de calcio, sulfato de calcio, sulfato de bario, silicato de aluminio (hidratado como la caolinita, por ejemplo), la alúmina, el hidróxido de aluminio (ATH), magnesio, el óxido de zinc, la mica, la tiza, el talco, el dióxido de titanio, el sílice, la arcilla (como la bentonita o la montmorillonita), el kieselgur (diatomeas) o la dolomita y su mezcla.
- 35 9. Cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la carga mineral se selecciona dentro del grupo constituido por carbonato de calcio, diatomeas (kieselgur) y/o sílice y su mezcla.
10. Cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la capa polimérica presenta una porosidad (5) comprendida entre un 40 y un 75 % en volumen, de preferencia entre un 50 y un 60 % en volumen.
- 40 11. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 10 en la que la porosidad de la capa polimérica (2) es de tipo cerrada.
- 45 12. Cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la capa polimérica (2) comprende, además, un agente de acoplamiento que permite acoplar la carga mineral a la poliolefina.
13. Cinta multicapa de acuerdo con la reivindicación 10 en la que el agente de acoplamiento es un silano, de preferencia un beta-(3,4-epoxiciclohexil)etil trimetoxi-silano.
- 50 14. Uso de la cinta multicapa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 para el encintado de un conductor eléctrico.



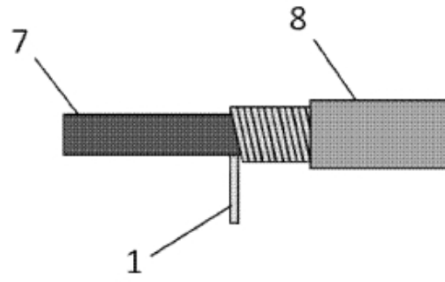


Fig. 3

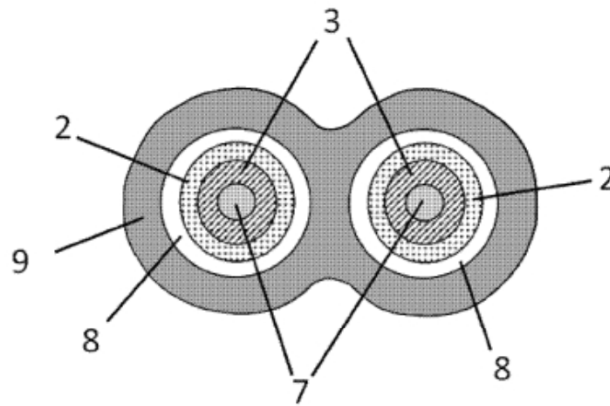


Fig. 4

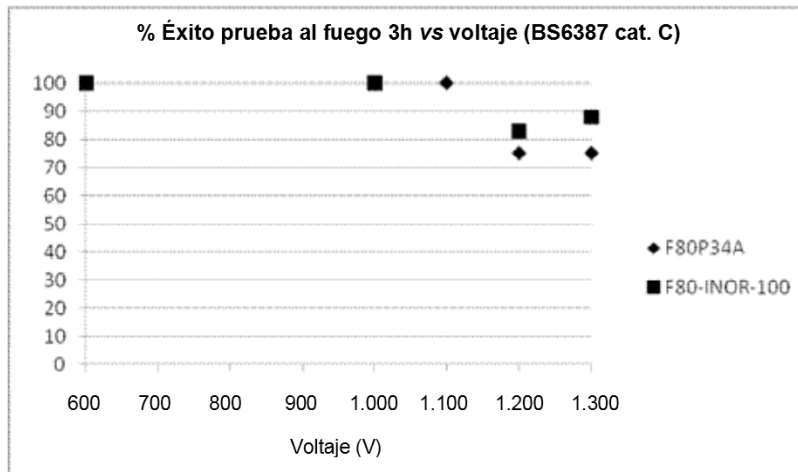


Fig. 5

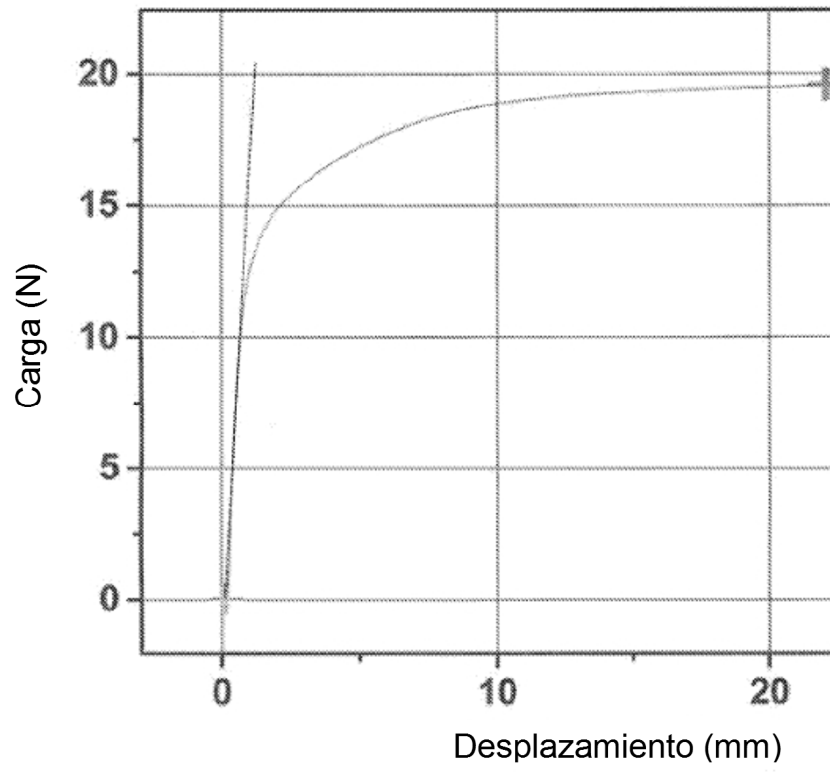


Fig. 6