

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 888**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

H01B 3/42 (2006.01)

H01B 3/44 (2006.01)

H05K 1/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2010 E 10727498 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2445716**

54 Título: **Película, cinta o cubierta de peso ligero, de alta temperatura y de alto rendimiento para aislamiento de alambres**

30 Prioridad:

26.06.2009 GB 0911047

05.08.2009 GB 0913634

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

12.07.2013

73 Titular/es:

TYCO ELECTRONICS UK LTD. (100.0%)

Faraday Road Dorcan

Swindon, Wiltshire SN3 5HH, GB

72 Inventor/es:

PAGLIUCA, ANTONIO y

HAMMOND, PHILIP

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 412 888 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

Película, cinta o cubierta de peso ligero, de alta temperatura y de alto rendimiento para aislamiento de alambres

La presente invención se refiere a películas o cintas resistentes al fuego, de alta temperatura, de alto rendimiento y de peso ligero, para su uso en particular como un aislamiento para alambres y cables para su uso en una amplia variedad de entornos, incluyendo condiciones exigentes, tal como aplicaciones de barrenado o de minería, de espacio aéreo comercial o militar y marinas, y transporte automotriz, ferroviario y de pasajeros. Tales cables pueden estar expuestos a altas o bajas temperaturas así como a sustancias o atmósferas corrosivas o al fuego. Los alambres de alto rendimiento comprenden, por lo general, un núcleo funcional tal como un conductor eléctrico o fibra óptica, y una o más cubiertas aislantes y/o protectoras. Estas cubiertas deberían ser flexibles y no demasiado voluminosas, debido a que en muchos casos se requiere que los alambres sean de peso ligero y de pequeño diámetro.

Se conocen varios tipos de polímero para su uso en las cubiertas de alambre y de cables, tal como politetrafluoroetileno (PTFE) y poliéter-éter-cetona (PEEK). El PTFE cuenta con la ventaja de ser robusto así como químicamente inerte, con un alto punto de reblandecimiento, bajo coeficiente de fricción y buenas propiedades aislantes eléctricas.

Se ha encontrado un uso creciente para el PEEK en las cubiertas para alambres y cables debido a que tiene buena resistencia al fuego y se puede autoextinguir con muy poco humo. También tiene buena elongación, buena flexibilidad en secciones delgadas tales como películas y buena resistencia mecánica al corte dinámico y a la abrasión por raspado. Sin embargo, puede ser susceptible a la generación de arcos y también al ataque de acetona y ácidos fuertes.

El documento EP-A-572177 divulga un material laminado de aislamiento eléctrico de PEEK y PTFE poroso. El fin de lo anterior es la provisión de un material aislante eléctrico flexible para un aislamiento de un alambre de célula que es de peso ligero con una resistencia mecánica, una resistencia térmica y una resistencia química altas, y de una constante dieléctrica reducida.

Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de alambres y cables que sean delgados y de peso ligero, con aislamientos que sean resistentes al fuego así como a altas temperaturas y a otras condiciones adversas. Una forma de impartir tal resistencia al fuego es aplicar una cubierta que comprenda partículas de mica, normalmente plaquetas, dispersos en una matriz de polímero. El documento JP-A-2003100149, por ejemplo, divulga el uso de una dispersión de polvo fino de mica y de una frita de vidrio en una resina de silicona para revestir los cables resistentes al fuego. Sin embargo, la mica puede aumentar el coste y, en consecuencia, existe una necesidad de reducir o evitar el contenido en mica.

La solicitud de patente de los presentes inventores pendiente junto con la presente GB 0810294.9, presentada el 5 de junio de 2008, divulga y reivindica un alambre o cable que comprende un núcleo y una cubierta polimérica, que incluye una película enrollada de PEEK o una aleación o mezcla de polímero de PEEK que contiene por lo menos un 30 % en peso de PEEK y otro polímero, que tiene un espesor de 5 a 150 μm . La capa de PEEK se puede combinar con una capa resistente al fuego de una matriz de polímero en la que se disponen partículas de mica y puede tener también una capa externa protectora, por ejemplo, un fluoropolímero tal como PTFE.

La presente invención proporciona una cubierta para un alambre de alta temperatura, de alto rendimiento que comprende una capa interna de PTFE, una capa intermedia de una película polimérica que contiene anillos aromáticos y/o heterocíclicos y una capa externa sinterizada de PTFE, estando el espesor de cada capa en el intervalo de 12 a 100 μm .

El aislamiento puede comprender una cinta laminada que va a enrollarse alrededor del alambre o se puede extruir directamente sobre el alambre, sinterizándose por lo menos la capa externa de PTFE *in situ*. Las capas de aislamiento, preferentemente, están enrolladas en espiral alrededor del núcleo, preferentemente, con un solapamiento de un 25 a un 65 %, más preferentemente de un 40 a un 55 %. Las capas se pueden aplicar de forma individual o con el uso de un material laminado de dos o tres de las capas. El ángulo de solapamiento preferente es de 43° a 55°.

La capa intermedia puede contener, por ejemplo, una poliaryl-éter-cetona (PAEK) o un polímero que comprende anillos heterocíclicos con contenido en oxígeno, azufre y/o nitrógeno. Los polímeros heterocíclicos preferentes incluyen los que comprenden un anillo de seis miembros condensado con un anillo de cinco miembros, tal como polibenzimidazol, polibenzoxazol y polibenzotiazol, y mezclas o aleaciones de estos compuestos.

La PAEK preferente es poliéter-éter-cetona (PEEK) pero se pueden utilizar otras PAEK, solas o en mezclas o aleaciones, por ejemplo, poliéter-cetonas (PEK), poliéter-cetona-éter-cetona-cetonas (PEKEKK) y poliéter-cetona-cetonas (PEKK).

La sinterización de la capa de PTFE externa une por fusión la totalidad del material compuesto en una construcción sellada, proporcionando una resistencia química superior además de excelentes propiedades mecánicas impartidas

- 5 por la capa de PAEK. La sinterización se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 350 a 420 °C. Se puede sinterizar la totalidad de las tres capas de aislamiento. El PEEK normalmente se funde aproximadamente a 343 °C. La sinterización da lugar a que el PTFE se contraiga, proporcionando de este modo una cubierta altamente compacta de material aislante. El tiempo de residencia para la sinterización es de 30 segundos a 2 minutos, preferentemente de 60 a 90 segundos.
- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona una construcción de película o cinta aislante de material compuesto de tres capas que comprende una primera capa de politetrafluoroetileno (PTFE), una segunda capa intermedia de un polímero que contiene anillos aromáticos y/o heterocíclicos y una tercera capa de PTFE.
- 10 El espesor preferente para cada una de las capas es de 25 a 75 µm. Por medio de la invención se puede fabricar, por lo tanto, un alambre de peso muy ligero, muy delgado y de unos materiales relativamente económicos que tiene, no obstante, excelentes propiedades mecánicas así como es resistente a altas temperaturas y a ataque químico.
- 15 El dibujo adjunto es una vista en sección transversal ampliada de un alambre aislado que tiene una cubierta de 3 capas de acuerdo con la invención. El alambre aislado comprende un conductor 10 de núcleo que puede ser un núcleo metálico conductor de múltiples filamentos o monofilamento, por ejemplo, de cobre, aluminio, plata o acero. Para otros fines, el núcleo puede ser, en su lugar, un núcleo cerámico, de fibra de carbono o polimérico.
- 20 Alrededor del núcleo se encuentra una capa 12 interna de PTFE que tiene, preferentemente, un espesor de 25 a 75 µm. Esto ayuda a proporcionar el aislamiento eléctrico en el caso de un núcleo metálico conductor. Al ser muy robusta y con bajo coeficiente de fricción, se puede contar con la capa delgada para proteger el núcleo incluso cuando el alambre se somete a esfuerzos que pudieran dañar las capas aislantes de otros materiales. La protección eléctrica impartida por esta capa incluye resistencia a la generación de arcos en seco / húmedo.
- 25 Alrededor de la capa de PTFE interna se encuentra una capa 14 intermedia de un polímero que contiene anillos de arilo o heterocíclicos, tal como una poliaril-éter-cetona, preferentemente, poliéter-éter-cetona (PEEK). Esta tiene un espesor en el intervalo de 12 a 100 µm, preferentemente de 25 a 75 µm. Esta capa proporciona excelentes propiedades mecánicas, tal como resistencia al raspado y al corte dinámico.
- 30 Alrededor de la capa de PEEK se encuentra una capa 16 final externa de PTFE sinterizado. Esto proporciona tanto resistencia química como eléctrica. Tener una capa externa de PTFE permite que la totalidad de la construcción se sinterice. La capa de PEEK puede experimentar flujo y aleación durante la sinterización, lo cual puede reforzar las propiedades de la totalidad de las tres capas.
- La aplicación de películas delgadas para formar el alambre aislado de acuerdo con la invención, permite que se produzca un aislamiento de peso ligero, delgado y compacto.
- 35 El alambre ilustrado se puede producir enrollando capas individuales, enrollando una película de material compuesto laminada de dos o tres capas o por extrusión de las tres capas protectoras, seguido de sinterización. La sinterización da origen a un refuerzo sinérgico inesperado de las propiedades de las capas individuales.
- El siguiente ejemplo ilustra la fabricación de un alambre de peso ligero, de alta temperatura, de alto rendimiento de acuerdo con la presente invención.
- 40 Tres capas sucesivas se enrollaron en espiral a partir de la cinta sobre un alambre de cobre recubierto con níquel que comprende cobre de 0,644 mm de diámetro (calibre 22 awg). En primer lugar, una capa interna de PTFE se enrolló a partir de una cinta de PTFE-LD de Lenzing, que tiene un ancho de 4,0 mm y un espesor de 48 µm se enrolló con un ángulo de solapamiento de 45° a 55°.
- Para formar una capa intermedia, una cinta de PEEK (1.000 de APTIV) que tiene un ancho de 6,0 mm y un espesor de 45 µm se enrolló en el sentido opuesto a la capa interna, otra vez con un ángulo de solapamiento de 45 a 55.
- 45 Por último, una capa externa se enrolló sobre la capa intermedia a partir de una cinta de PTFE de grado 3P 500 que tiene un ancho de 6,5 mm y un espesor de 50 µm, en el mismo sentido de enrollamiento que la capa interna y otra vez con un ángulo de solapamiento de 45° a 55°.
- El material compuesto de tres capas formado de este modo se sinterizó a continuación a una temperatura de 400 °C, con un tiempo de residencia de 60 a 90 segundos, para formar una película de alta temperatura, de alto rendimiento y de peso ligero.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un alambre o cable que comprende un núcleo y una cubierta polimérica aislante, en el que dicha cubierta incluye una capa interna de politetrafluoroetileno (PTFE) que tiene un espesor de 12 a 100 μm , una capa intermedia alrededor de la capa interna que comprende un polímero que contiene anillos aromáticos y heterocíclicos, con un espesor de 12 a 100 μm , y una capa externa sinterizada de PTFE que tiene un espesor de 12 a 100 μm .
2. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa intermedia comprende una poliaryl-éter-cetona (PAEK) o una mezcla o aleación de la misma.
3. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la capa intermedia de PAEK comprende poliéter-éter-cetona (PEEK) o una mezcla o aleación de la misma.
- 10 4. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa intermedia comprende un polímero de unidades heterocíclicas que contienen un anillo de seis miembros condensado con un anillo de cinco miembros.
5. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la capa intermedia comprende unidades de polibenzimidazol, polibenzoxazol y/o polibenzotiazol.
- 15 6. Un alambre o cable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la película de capa intermedia tiene un espesor de 25 a 75 μm .
7. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cada una de las tres capas alrededor del núcleo tiene un espesor de 25 a 75 μm .
8. Un alambre o cable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que las capas intermedia y/o interna de la cubierta están sinterizadas.
- 20 9. Un alambre o cable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el núcleo es un núcleo metálico conductor.
10. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el núcleo es de cobre, aluminio, plata o acero.
11. Un alambre o cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el núcleo es un núcleo cerámico, de fibra de carbono o polimérico.
- 25 12. Un alambre o cable de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que cada una de dichas capas es una capa enrollada de forma individual.
13. Un alambre o cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que se aplican dos o tres de dichas capas aislantes en forma de película de material compuesto laminada.
- 30 14. Un alambre o cable de acuerdo con la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que dichas capas aislantes y/o la película de material compuesto laminado se enrollan en espiral sobre el núcleo con un solapamiento de un 25 a un 60 %.
15. Un alambre o cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que las capas aislantes están formadas por extrusión.
- 35 16. Un método para fabricar un alambre o cable aislado que comprende las etapas de enrollar en espiral, sobre un núcleo alargado, una capa interna de politetrafluoroetileno (PTFE) que tiene un espesor de 12 a 100 μm , una capa intermedia de poliéter-éter-cetona (PEEK) que tiene un espesor de 12 a 100 μm y una capa externa de PTFE que tiene un espesor de 12 a 100 μm y sinterizar por lo menos dicha capa externa a una temperatura en un intervalo de 350 a 420 $^{\circ}\text{C}$ con un tiempo de residencia de 30 segundos a 2 minutos.
- 40 17. Una construcción de película o cinta aislante de material compuesto que comprende una primera capa de politetrafluoroetileno (PTFE), una segunda capa intermedia de un polímero que contiene anillos aromáticos y/o heterocíclicos y una tercera capa de PTFE, teniendo cada una de dichas capas un espesor de 12 a 100 μm .

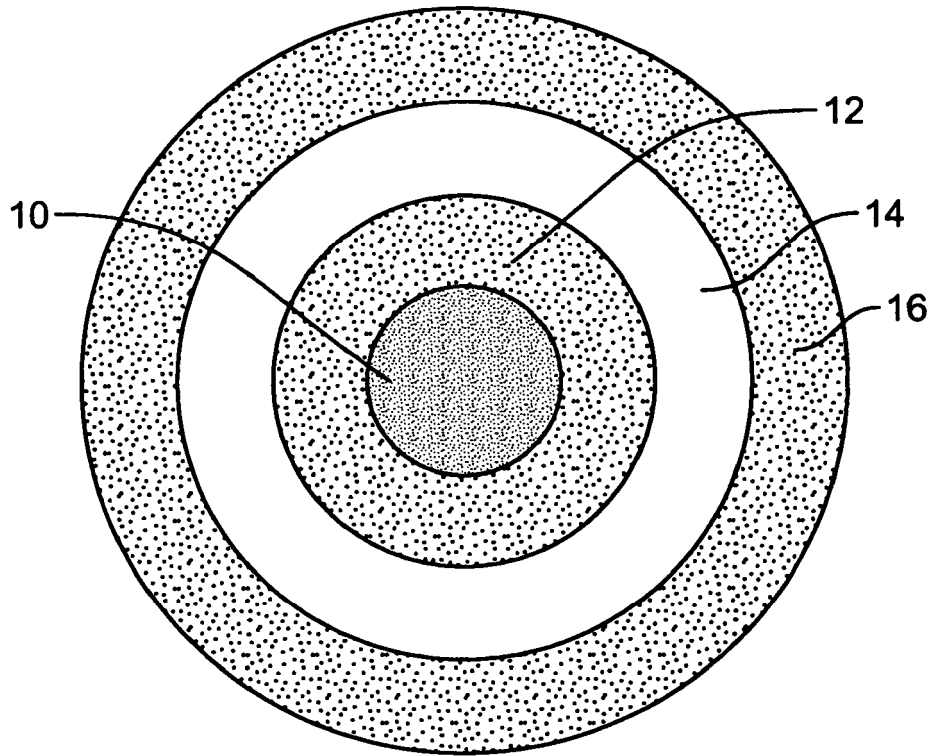


Fig. 1