

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 214**

51 Int. Cl.:

C08K 5/49

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2012** **PCT/ES2012/070346**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013** **WO13093140**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2012** **E 12859068 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** **EP 2797084**

54 Título: **Cables de energía y/o telecomunicaciones que comprenden una composición ceramificable**

30 Prioridad:

23.12.2011 ES 201132090

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

03.03.2021

73 Titular/es:

GRUPO GENERAL CABLE SISTEMAS S.A.
(100.0%)
C/ Casanova, 150
08036 Barcelona, ES

72 Inventor/es:

MARTINEZ AGEA, JUAN DE DIOS;
BARBETA ESTRADA, JAVIER;
CALVERAS IBAÑEZ, DANIEL;
GARCÍA LÓPEZ, DAVID;
POVEDA BERNAL, JESÚS y
ALONSO SASTRE, CARLOS

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 809 214 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

Cables de energía y/o telecomunicaciones que comprenden una composición ceramificable

Objeto de la Invención:

- 5 Más concretamente la invención se refiere a un cable de energía y/o telecomunicaciones, que comprende por lo menos una capa extruida que le permite soportar condiciones térmicas extremas, mediante la utilización de un recubrimiento del conductor.

Estado de la Técnica:

- 10 Existen en el mercado, y por tanto pueden considerarse como estado de la técnica de la presente invención, cables de seguridad aumentada, en los que la capa de recubrimiento del conductor se aplica típicamente pero no exclusivamente, a los cables de seguridad y alta seguridad, o sea cables de energía y/o telecomunicaciones no propagadores del incendio, o bien cables destinados a mantenerse en servicio durante un tiempo definido mientras son sometidos a fuertes calores o directamente al fuego. En anteriores invenciones, por ejemplo, en la solicitud internacional PCT no. WO 2006/000468 A2, se menciona la mejora a la resistencia al fuego, por ejemplo, con compuestos de cubierta y/o aislamiento que utilizan filosilicatos, con o sin modificación orgánica para mejorar su compatibilidad con las matrices orgánicas. Los documentos
- 15 US2007/246240, US2003/199623 y EP1582562 se refieren a cables que tienen propiedades ignífugas. El documento EP2796492 describe composiciones que comprenden fosfato inorgánico dispuesto jerárquicamente sobre filosilicatos.

- 20 Hoy en día, uno de los desafíos más importantes de la industria del cable es la mejora del comportamiento y las prestaciones de los cables en condiciones extremas, como las que se encuentran dentro de un incendio. Por razones esencialmente de seguridad, es indispensable maximizar las capacidades de retardar la propagación de la llama, por una parte, y resistir el fuego por la otra con el fin de asegurar su funcionamiento.

- 25 Debe de tenerse en cuenta que una ralentización de la propagación de las llamas, es un tiempo ganado para evacuar el lugar o para poner medios de extinción. En cables resistentes al fuego, en caso de incendio, deben poder resistir un fuego para seguir prestando servicio y además limitar su degradación. Además, un cable de seguridad no debe ser peligroso para el medio ambiente, es decir, no debe desprender humos tóxicos y/u opacos mientras es sometido a condiciones térmicas extremas. Por esta razón, durante los últimos años se están utilizando cada vez con más asiduidad cables libres de halógenos.

Los cables de seguridad aumentada están constituidos esquemáticamente por al menos un elemento conductor, eléctrico u óptico, envuelto al menos por una capa eléctricamente aislante. El cable puede tener también una cubierta de protección envolviendo uno o varios elementos conductores aislados.

30 **Finalidad de la Invención:**

- El objeto de la presente invención es paliar los inconvenientes de las soluciones del estado de la técnica. Actualmente los cables no propagadores del incendio libres de halógenos están basados en el uso de compuestos ignífugos con cargas inorgánicas tipo hidróxidos metálicos comúnmente utilizados entre el 50 y 70 % en peso con los problemas de proceso y bajas propiedades mecánicas asociados. Estos sistemas de ignifugación crean una capa de carbonilla que carece de
- 35 estabilidad adecuada para un rendimiento óptimo. Además, en algunos cables críticos no se consigue pasar el ensayo de no propagación del fuego. En referencia a los cables resistentes al fuego, actualmente se utilizan básicamente dos tecnologías: por un lado, la utilización de cintas de mica aplicadas directamente sobre el conductor, proceso lento y muy caro, y por el otro lado la extrusión de un caucho de silicona que actúa de aislamiento (materiales caros y además su extrusión es compleja).

40 **Descripción de la Invención:**

La solución planteada según la presente invención es la obtención de un cable de energía y/o telecomunicación conforme a las reivindicaciones adjuntas.

- 45 Apartado "a" - Polímeros orgánicos: Los polímeros orgánicos a utilizarse pueden ser muy variado, tal y como se conoce en el estado de la técnica. Básicamente será/n extruible/s y puede ser termoplástico o elastomérico. El polímero orgánico puede ser un solo polímero o bien la mezcla de varios polímeros orgánicos, y preferentemente son: olefínicos, polímeros de vinilo, acrilatos, y/o metacrilatos.

Son preferibles los polímeros olefínicos, ya sea uno o una combinación de los siguientes elementos: homopolímeros, o copolímeros de etileno y/o de propileno, o sus mezclas. También pueden ser poliésteres, poliéteres, copolímeros poliéster poliéter y/o sus mezclas.

5 Ejemplos de estos polímeros orgánicos que se han probado que funcionan adecuadamente para la presente invención son los siguientes elementos, solos o bien combinándolos entre sí: polietileno (PE); polypropileno (PP); copolímeros de propileno-etileno termoplásticos ; cauchos de etileno-propileno (EPR) o etileno-propileno-dieno (EPD); cauchos naturales; cauchos butílicos; copolímeros de etileno-vinilacetato (EVA); copolímeros de etileno-etilacrilatos (EEA); copolímeros de etileno-butilacrilato; y/o copolímeros etileno-alfa olefinicos.

10 Apartado "b" - El fosfato inorgánico ordenado jerárquicamente sobre filosilicatos: Este tipo de materiales, en especial los basados en filosilicatos pseudolaminares, como son la sepiolita y atapulgita, permiten mejorar de una forma notable e inesperada el comportamiento a la llama y la temperatura cuando se incorporan a una matriz polimérica. Estos materiales pueden incorporarse y dispersarse adecuadamente en estas matrices poliméricas para obtener una dispersión homogénea a través del polímero, evitando su aglomeración. Además, al aumentar la temperatura como resultado del fuego, se produce una reacción de polimerización que da lugar a la formación de una barrera protectora más consistente y homogénea que las capas de carbonilla obtenida con los retardantes de llama tradicionales. Por consiguiente, el empleo de estas estructuras jerárquicamente ordenadas de fosfatos inorgánicos como, por ejemplo, fosfato de aluminio, sobre filosilicatos y, en especial, sobre sepiolita o atapulgita, corrige el problema existente de la falta de rigidez y firmeza del residuo carbonoso generado. La carbonilla actúa como barrera protectora, limitando la transferencia de calor en el material, la volatilización de los productos de degradación y la difusión del oxígeno necesario para producir y mantener dicha combustión. Durante el periodo de combustión genera un polímero inorgánico, cuya red da lugar a una capa protectora con carácter ceramificable, la cual posee excelentes propiedades mecánicas de rigidez y compactación, originando una magnífica resistencia a la llama, así como notables propiedades dieléctricas.

20 El catión del fosfato inorgánico puede ser: Al, Zn, Cd, Fe, Sn, Mn, Ni, Co, B, Sb, , Mo, Zr, Cu, Ga, In, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Na, Li, K, Rb, Cs y sus mezclas.

El filosilicato será de tipo 2:1 de morfología laminar o acicular. Concretamente una esmectita de tipo montmorillonita, saponita, estevensita, beidellita, nontronita, hectorita o una mezclas de las mismas, siendo preferibles la esmectita dioctaédrica, esmectita trioctaédrica, sepiolita, atapulgita o una mezcla de las mismas.

25 La mencionada sepiolita preferentemente es una sepiolita de grado reológico.

La mencionada atapulgita preferentemente es una atapulgita de grado reológico.

30 Una de las novedades de la presente invención y que se demuestra clave para la mejora del comportamiento en los ensayos de fuego tanto de propagación como de resistencia es la utilización de estos fosfatos inorgánicos ordenados jerárquicamente sobre filosilicatos. Las cantidades en partes por peso de 100 partes de polímero está comprendida entre 1 y 30.

Apartado "c" - Otras cargas inorgánicas secundarias: Otras cargas inorgánicas secundarias como hidróxidos metálicos, óxidos metálicos, caolines, sílices, boratos, estannatos, molibdatos, grafitos, vidrios, todas ellas utilizadas y conocidas por los expertos en formulación de compuestos para cables. Las cantidades en partes por peso de 100 partes de polímero van de 1 - 200.

35 Esta composición óptimamente elaborada y extruida, en caso de un incendio forma una capa cerámica que protege a los cables no propagadores del incendio y/o resistentes al fuego.

Descripción de una realización de la invención:

40 Tal como se muestra en los ejemplos siguientes, la utilización de los fosfatos inorgánicos jerárquicamente ordenados sobre filosilicatos) se hace imprescindible para superar los ensayos de fuego. El compuesto cerámico que se forma tiene unas características mecánicas que le permiten proteger partes internas del cable, y evita que se vean afectadas por el fuego, así como unas muy buenas características eléctricas, ya que permite que el cable continúe en servicio en cables resistentes al fuego. Cabe destacar que las composiciones ejemplo que se mostrarán a continuación puede ser utilizadas ya sea como cubierta y/o aislamiento de los cables. Las cantidades se muestran en phr.

Ejemplo 1:

45 Cable unipolar RZ1-K no propagador del incendio s/IEC 60332-3-24.

Con el objetivo de comparar la eficiencia de la presente invención, respecto a tecnologías actualmente utilizadas, se describen a continuación cuatro formulaciones distintas de cubierta, utilizadas con el mismo espesor y con el mismo aislamiento.

ES 2 809 214 T3

(phr)	Compuesto A	Compuesto B	Compuesto C	Compuesto D
EBA 17%	60	60	60	60
PEO	25	25	25	25
PEO graf.	15	15	15	15
Antioxidantes	1.5	1.5	1.5	1.5
ATH	180	165	165	165
Sepiolita	-	15	-	-
Sepiolita mod. Orgánicamente	-	-	15	-
Sepiolita mod. Y funcion. ALPO4	-	-	-	15
IEC 60332-3-24	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple
Distancia quemada (m)	3.5	3.5	3.5	1.2
Minutos en quemar	Se debe apagar a los 12 minutos	Se debe apagar a los 19 minutos	Se debe apagar a los 28 minutos	Autoextinción a los 4 minutos del fin del ensayo

- 5 Tal como se puede ver en el ejemplo, el hecho de utilizar el filosilicato fibroso sin modificación ni funcionalización mejora el comportamiento del cable en el ensayo de fuego sin llegar a superar el ensayo de propagación del incendio. Cuando el filosilicato está modificado orgánicamente (Compuesto 3) la mejora es más importante pero no se consigue superar el ensayo (el tiempo que tarda en quemarse totalmente aumenta, pero la longitud quemada supera los 2.5 m).

No es hasta que el filosilicato fibroso ordena jerárquicamente el fosfato inorgánico (fosfato de aluminio en el ejemplo), que el resultado en el ensayo de propagación del incendio es positivo. Con el compuesto 4, el cable supera el ensayo tardando solamente 4 minutos en apagarse el fuego.

Ejemplo 2:

- 10 Cable resistente al fuego según EN 50200. Compuesto de aislamiento con los mismos espesores y el mismo compuesto de cubierta libre de halógenos:

(phr)	Compuesto A	Compuesto B	Compuesto C	Compuesto D
PEO	90	60	60	60
PEO graf.	10	25	25	25
Fibra de vidrio	40	15	15	15
Antioxidantes	1.5	1.5	1.5	1.5
Sepiolita	-	15	-	-
Sepiolita mod. Orgánicamente	-	-	15	-
Sepiolita mod. Y funcion. ALPO4	-	-	-	15
EN 50200	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple
Minutos en servicio	12	15	22	>60

- 15 El ejemplo muestra como la composición D al formar una capa cerámica consigue proteger la integridad del cable, y le permite seguir en servicio durante la duración del ensayo (60 min.). El resto de compuestos no consiguen formar una capa cerámica suficientemente resistente y con suficiente resistividad eléctrica para permitir que el cable continúe en funcionamiento.

Descrita suficientemente la presente invención fácil es comprender que podrán introducirse en la misma, cualesquiera modificaciones de detalle que se estimen convenientes, siempre y cuando no se altere la esencia de la invención que queda resumida en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cable de energía y/o telecomunicaciones comprendiendo uno o más conductores eléctricos y/o ópticos recubiertos por al menos una capa eléctricamente aislante, en el que dicha capa de aislamiento comprende:
 - a) un polímero orgánico extruible o una mezcla de varios polímeros orgánicos extruibles seleccionados de olefina, vinilo, acrilato y metacrilato;
 - b) un fosfato inorgánico jerárquicamente ordenado sobre filosilicatos en una cantidad entre 1 y 30 partes por peso por 100 partes de polímero conforme a a); y
 - c) otras cargas inorgánicas secundarias, que tienen como mínimo uno de los siguientes compuestos o una mezcla de dos o más de estos compuestos: hidróxidos metálicos, óxidos metálicos, caolines, sílices, boratos, estannatos, molibdatos, grafitos, y/o vidrios, en una cantidad entre 100 y 200 phr por 100 partes de polímero conforme a a).
2. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según la reivindicación 1, comprendiendo además una cubierta de protección envolviendo dicho uno o varios conductores eléctricos y/o ópticos cubiertos por como mínimo una capa eléctricamente aislante, en el que dicha cubierta de protección comprende:
 - a) un polímero orgánico extruible o una mezcla de varios polímeros orgánicos extruibles seleccionados de olefina, vinilo, acrilato y metacrilato;
 - b) un fosfato inorgánico jerárquicamente ordenado sobre filosilicatos en una cantidad entre 1 y 30 partes por peso por 100 partes de polímero conforme a a); y
 - c) otras cargas inorgánicas secundarias, que tienen como mínimo uno de los siguientes compuestos o una mezcla de dos o más de estos compuestos: hidróxidos metálicos, óxidos metálicos, caolines, sílices, boratos, estannatos, molibdatos, grafitos, y/o vidrios, en una cantidad entre 100 y 200 phr por 100 partes de polímero conforme a a).
3. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según la reivindicación 1 o 2, en el que los polímeros olefínicos comprenden uno o una combinación de los siguientes elementos: homopolímeros, copolímeros de etileno y/o de propileno, poliésteres, poliéteres, copolímeros poliéster poliéter, y/o sus mezclas.
4. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según la reivindicación 3, en el que dicho polímero olefínico es seleccionada de polietileno (PE), polipropileno (PP), copolímero de propileno-etileno termoplástico, cauchos de etileno-propileno (EPR) o etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho natural, caucho butílico, copolímero de etileno-vinilacetato (EVA), copolímeros de etileno-etilacrilatos (EEA), copolímeros de etileno-butilacrilato, y copolímeros etileno-alfa olefínicos, o una mezcla de ellos.
5. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el fosfato inorgánico tiene catión que puede ser: Al, Zn, Cd, Fe, Sn, Mn, Ni, Co, B, Sb, W, Mo, Zr, Cu, Ga, In, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Na, Li, K, Rb, Cs y sus mezclas.
6. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el filosilicato es un filosilicato de tipo 2:1 de morfología laminar o acicular.
7. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según la reivindicación 6, en el que el filosilicato de tipo 2:1 es una esmectita dioctaédrica, esmectita trioctaédrica, sepiolita, atapulgita o una mezcla de los mismos.
8. El cable de energía y/o telecomunicaciones, según la reivindicación 7, en el que la esmectita es de tipo montmorillonita, saponita, estevensita, beidellita, nontronita, hectorita o una mezcla de los mismos.