

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 557**

21 Número de solicitud: 201132090

51 Int. Cl.:

H01B 7/295 (2006.01)

H01B 3/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

23.12.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

25.07.2013

71 Solicitantes:

GRUPO GENERAL CABLE SISTEMAS, S.A.
(100.0%)

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:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

54 Título: **COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O
TELECOMUNICACIONES.**

57 Resumen:

Los cables eléctricos destinados a trabajar en condiciones extremas de calor y temperaturas son propensos a la degradación y/o destrucción de sus capas protectoras, motivo por el cual es de suma importancia por motivos de seguridad que las mismas estén fabricadas con materiales resistentes al fuego, retardadores del mismo en caso de incendio. La presente invención propone la obtención de un cable de energía y/o telecomunicación, que comprende al menos: un elemento conductor eléctrico y/o óptico, recubierto de al menos una capa eléctricamente aislante, pudiendo también comprender una cubierta de protección envolviendo uno o varios elementos conductores aislados, con la particularidad que la cubierta y/o aislamiento del cable comprende:

- Un polímero orgánico extruible o la mezcla de varios polímeros orgánicos extruibles;
- Un fosfato inorgánico ordenado jerárquicamente sobre filosilicatos; y
- Otras cargas inorgánicas secundarias.

ES 2 415 557 A1

DESCRIPCIÓN

Composición ceramificable para cables de energía y/o telecomunicaciones.

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 extruída 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.

- 15 A día de hoy, 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.

- 20 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.

25 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.

Finalidad de la Invención:

- 30 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 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).

Descripción de la Invención:

- 40 La solución planteada según la presente invención es la obtención de un cable de energía y/o telecomunicación, que comprende al menos: un elemento conductor eléctrico y/o óptico, recubierto de al menos una capa eléctricamente aislante, pudiendo también comprender una cubierta de protección envolviendo uno o varios elementos conductores aislados, con la particularidad que la cubierta y/o aislamiento del cable comprende:

- 45 a) Un polímero orgánico extruible o la mezcla de varios polímeros orgánicos extruibles, que pueden ser termoplásticos o elastoméricos;
- b) Un fosfato inorgánico ordenado jerárquicamente sobre filosilicatos; y
- c) Otras cargas inorgánicas secundarias, comprendiendo como mínimo uno de los siguientes elementos o bien una mezcla de dos o más de estos elementos: hidróxidos metálicos, óxidos metálicos, caolines, sílices, boratos, estannatos, molibdatos, grafitos, y/o vidrios.

- 50 Apartado "a" - El polímero orgánico: El polímero orgánico a utilizarse (puede 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: olefinicos, polimeros de vinilo, acrilatos, y/o metacrilatos.

Son preferibles los polimeros olefinicos, ya sea uno o una combinacion de los siguientes elementos: homopolimeros, o copolimeros de etileno y/o de propileno, o sus mezclas. Tambien pueden ser poliesteres, polieteres, copolimeros poliester polieter y/o sus mezclas.

5 Ejemplos de estos polimeros organicos que se han probado que funcionan adecuadamente para la presente invencion son los siguientes elementos, solos o bien combinandolos entre si: polietileno (PE); polypropileno (PP); copolimeros de propileno-etileno termoplasticos; cauchos de etileno-propileno (EPR) o etileno-propileno-dieno (EPDM); cauchos naturales; cauchos butilicos; copolimeros de etileno-vinilacetato (EVA); copolimeros de etileno-etilacrilatos (EEA); copolimeros de etileno-butilacrilato; y/o copolimeros etileno-alfa olefinicos.

10 Apartado "b" - El fosfato inorganico ordenado jerarquicamente 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 polimerica. Estos materiales pueden incorporarse y dispersarse adecuadamente en estas matrices polimericas para
15 obtener una dispersion homogenea a traves del polimero, evitando su aglomeracion. Ademàs, al aumentar la temperatura como resultado del fuego, se produce una reaccion de polimerizacion que da lugar a la formacion de una barrera protectora mäs consistente y homogenea que las capas de carbonilla obtenida con los retardantes de llama tradicionales. Por consiguiente, el empleo de estas estructuras jerarquicamente ordenadas de fosfatos inorganicos como por ejemplo, fosfato de aluminio, sobre filosilicatos y, en especial, sobre sepiolita o atapulgita,
20 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 volatilizacion de los productos de degradacion y la difusion del oxigeno necesario para producir y mantener dicha combustion. Durante el periodo de combustion genera un polimero inorganico, cuya red da lugar a una capa protectora con carácter ceramificable, la cual posee excelentes propiedades mecanicas de rigidez y compactacion, originando una magnifica resistencia a la llama así como notables propiedades dieléctricas.

25 El catión del fosfato inorganico puede ser: Al, Zn, Cd, Fe, Sn, Mn, Ni, Co, B, Sb, W, Mo, Zr, Cu, Ga, In, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, NH₄OH, 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.

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

La mencionada atapulgita preferentemente es una atapulgita de grado reológico.

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 inorganicos ordenados jerarquicamente sobre filosilicatos. Las cantidades en partes por peso de 100 partes
35 de polimero está comprendida entre 1 y 150, siendo especialmente utilizables de 5 a 30.

Apartado "c" - Otras cargas inorganicas secundarias: Otras cargas inorganicas secundarias como hidroxidos 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 polimero van de 1 a 650, siendo especialmente utilizables de 100 a 200 phr.

40 Esta composicion 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:

Tal como se muestra en los ejemplos siguientes, la utilización de los fosfatos inorganicos jerarquicamente ordenados sobre filosilicatos) se hace imprescindible para superar los ensayos de fuego. El compuesto cerámico que se forma tiene unas características mecanicas que le permiten proteger partes internas del cable, y evita que se
45 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:

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.

(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. AIPO4	-	-	-	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).

10 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:

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

15

(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. AIPO4	-	-	-	15

EN 50200	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple
Minutos en servicio	12	15	22	>60

5 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 suficientes 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

- 5 1ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" de los clasificados como de seguridad aumentada es decir no propagadores del incendio y/o resistentes al fuego con capacidad de soportar condiciones térmicas extremas, comprendiendo uno o más conductores eléctricos y/o ópticos recubiertos de al menos una capa eléctricamente aislante, pudiendo también comprender una cubierta de protección envolviendo uno o varios elementos conductores aislados, caracterizada en que la cubierta y/o aislamiento del cable comprende:
 - a) un polímero orgánico extruible o la mezcla de varios polímeros orgánicos extruibles que pueden ser termoplásticos o elastoméricos; y
 - 10 b) un fosfato inorgánico jerárquicamente ordenado sobre filosilicatos; y
 - c) otras cargas inorgánicas secundarias, que comprende como mínimo uno de los siguientes elementos o bien una mezcla de dos o más de estos elementos: hidróxidos metálicos, óxidos metálicos, caolines, sílices, boratos, estannatos, molibdatos, grafitos, y/o vidrios.
- 15 2ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 1ª reivindicación, caracterizada en que el polímero o los polímeros orgánicos puede/n ser: olefínicos, polímeros de vinilo, acrilatos, y/o metacrilatos.
- 20 3ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 2ª reivindicación, caracterizada en 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.
- 25 4ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 3ª reivindicación, caracterizada en que los polímeros orgánicos son los siguientes elementos solos o combinándolos entre sí: polietileno (PE); polypropileno (PP); copolímeros de propileno-etileno termoplásticos; cauchos de etileno-propileno (EPR) o etileno-propileno-dieno (EPDM); cauchos naturales; cauchos butílicos; copolímeros de etileno-vinilacetato (EVA); copolímeros de etileno-etilacrilatos (EEA); copolímeros de etileno-butilacrilato; y/o copolímeros etileno-alfa olefínicos.
- 30 5ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 1ª reivindicación, caracterizada en que el catión del fosfato inorgánico puede ser: Al, Zn, Cd, Fe, Sn, Mn, Ni, Co, B, Sb, W, Mo, Zr, Cu, Ga, In, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, NH₄OH, Na, Li, K, Rb, Cs y sus mezclas.
- 35 6ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 1ª reivindicación, caracterizada en que el filosilicato es un filosilicato tipo 2:1 de morfología laminar o acicular.
- 7ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 6ª reivindicación, caracterizada en que el filosilicato de tipo 2:1 es una esmectita dioctaédrica, esmectita trioctaédrica, sepiolita, atapulgita o una mezcla de los mismos.
- 8ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 7ª reivindicación, caracterizada en que la esmectita es de tipo montmorillonita, saponita, estevensita, beidellita, nontronita, hectorita o una mezcla de los mismos.
- 40 9ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 7ª reivindicación, caracterizada en que la sepiolita es una sepiolita de grado reológico.
- 10ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 7ª reivindicación, caracterizada en que la atapulgita es una atapulgita de grado reológico.
- 45 11ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 1ª reivindicación, caracterizada en que las cantidades de fosfato inorgánico jerárquicamente ordenado en filosilicatos en partes por peso de 100 partes de polímero está comprendida entre 1 y 150, siendo especialmente utilizables de 5 a 30.
- 12ª - "COMPOSICIÓN CERAMIFICABLE PARA CABLES DE ENERGÍA Y/O TELECOMUNICACIONES" según la 1ª reivindicación, caracterizada en que las cantidades de otras cargas inorgánicas secundarias en partes por peso de 100 partes de polímero van de 1 a 650, siendo especialmente utilizables de 100 a 200 phr.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201132090

②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.12.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H01B7/295** (2006.01)
H01B3/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2005095545 A1 (POLYMERS AUSTRALIA PTY LIMITED) 13.10.2005, páginas 12 - 16, 20	1-12
A	US 20030178220 A1 (BARUSSEAU ET AL.) 25.09.2003, párrafos [10 - 16]	1-12
A	US 2008093107 A1 (AMIGOUET ET AL.) 24.04.2008, párrafos [11 - 25]	1-12
A	US 2006269771 A1 (COGEN ET AL.) 20.11.2006, párrafo [9], [28 - 29]	1-12

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
31.08.2012

Examinador
A. Rua Aguete

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, CAPLUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.08.2012

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-12
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 1-12
Reivindicaciones

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2005095545 A1 (POLYMERS AUSTRALIA PTY LIMITED)	13.10.2005
D02	US 20030178220 A1 (BARUSSEAU et al.)	25.09.2003
D03	US 2008093107 A1 (AMIGOUET et al.)	24.04.2008

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es una composición ceramificable para cables de energía y/o telecomunicaciones que comprende en su composición un polímero orgánico extruible o la mezcla de varios polímeros termoplásticos o elastoméricos, un fosfato inorgánico ordenado jerárquicamente sobre un filosilicato, en especial sobre sepiolita o atapulgita y otras cargas inorgánicas secundarias. Esta capa se utiliza con el objeto de permitir el trabajo de los cables bajo condiciones extremas de temperatura.

El documento D1 divulga una composición ceramificable retardadora de la llama para cables eléctricos que comprende un polímero orgánico, un filosilicato y un fosfato inorgánico .(Ver página 20, líneas 18-29).

El documento D2 divulga una composición ceramificable retardadora de la llama para cables de telecomunicaciones que comprende una matriz polimérica y un aditivo retardante de la llama compuesto por un compuesto inorgánico del tipo ácido sulfúrico insertado entre las lamelas de un filosilicato. (Ver párrafos 10, 11 y 15).

El documento D3 divulga una composición ceramificable ignífuga que comprende una poliolefina y un nanosilicato del tipo sepiolita o atapulgita con un recubrimiento de un compuesto orgánico. (Ver párrafos 9 y 29).

Ninguno de los documentos D1 a D3 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela una composición ceramificable para cables de energía y/o telecomunicaciones que comprenda en su composición un fosfato inorgánico ordenado jerárquicamente sobre un filosilicato, lo que da lugar a la formación de una capa protectora más rígida y firme cuando el cable es sometido a la acción de una llama.

Por lo tanto, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1 a 12 de la solicitud es nueva e implica actividad inventiva. (Art. 6 y 8 LP).