



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 131**

51 Int. Cl.:
H01B 7/295 (2006.01)
C08K 3/02 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C08K 5/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01936075 .9**
86 Fecha de presentación : **14.03.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1273014**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.01.2003**

54 Título: **Cable autoextinguible y composición retardadora del fuego utilizada en el mismo.**

30 Prioridad: **30.03.2000 EP 00106800**
04.04.2000 US 194395 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **Prysmian Cavi e Sistemi Energia S.R.L.**
Viale Sarca 222
20126 Milano, IT

72 Inventor/es: **Scelza, Cristiana y**
Zaopo, Antonio

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 287 131 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

Cable autoextinguible y composición retardadora del fuego utilizada en el mismo.

5 La presente invención se refiere a un cable autoextinguible y a una composición retardadora del fuego utilizada en el mismo.

10 En particular, la presente invención describe un cable autoextinguible que comprende al menos un conductor y al menos una capa de recubrimiento del conductor que comprende una composición retardadora del fuego adecuada para proporcionar propiedades autoextinguibles al cable.

15 La mejora de las características de los materiales retardadores de la llama se exige continuamente por personas expertas en numerosos campos. En particular, se han preparado materiales que, añadidos a sustancias orgánicas, específicamente a materiales plásticos combustibles *per se*, son adecuados para prevenir o al menos para retrasar las combustiones, especialmente la propagación de la llama cuando estas sustancias orgánicas se someten a tan altas temperaturas como para provocar su combustión o para la acción directa de la llama.

20 Una primera solución propuesta con el propósito de reducir la propagación de la llama es adicionar al material plástico con compuestos orgánicos halogenados, en particular compuestos orgánicos clorados y/o bromados, posiblemente mezclados con óxidos de antimonio, como agentes retardadores de la llama. Se cree que tales compuestos halogenados llevan a cabo su acción afectando en los mecanismos con radicales que tienen lugar en la fase gaseosa durante la combustión. Aunque las composiciones resultantes muestran buenas propiedades retardadoras de la llama, los agentes retardadores de la llama halogenados muestran un conjunto de inconvenientes, ya que se descomponen parcialmente durante el procesamiento de la composición del polímero, produciendo gases halogenados que son tóxicos para los trabajadores y corrosivos para las partes metálicas de los instrumentos de las máquinas. Además, cuando se someten a la acción directa de la llama, su combustión produce cantidades enormes de gases que contienen gases tóxicos. Se observan inconvenientes similares cuando se utiliza el cloruro de polivinilo (PVC) añadido con trióxido de antimonio como una base polimérica.

30 También son conocidas las cargas inorgánicas libres de halógenos que tienen propiedades retardadoras de la llama, tales como los óxidos hidratados o hidróxidos metálicos, en particular hidróxido de aluminio o de magnesio. A altas temperaturas, estos productos sufren un proceso de descomposición endotérmico que genera agua, privando de este modo al sustrato del calor y, por lo tanto, disminuyendo las reacciones de pirólisis del material plástico. Sin embargo, dichos agentes inorgánicos cumplen con su cometido solamente si están presentes en cantidades notables (generalmente al menos de 70 a 120 partes en peso calculado sobre 100 partes en peso del polímero base), aunque en perjuicio de las propiedades mecánicas de la composición retardadora de la llama. En particular, los valores del alargamiento y de la tensión de rotura resultan sensiblemente disminuidos en comparación con el material del polímero en sí.

40 Además, se han desarrollado otros sistemas retardadores del fuego libres de halógenos, conocidos habitualmente como "sistemas intumescentes", que, añadidos a un material plástico, son adecuados para provocar, cuando tiene lugar la combustión, la expansión del propio material y, al mismo tiempo, la formación de una capa de carbonilla extendida ("residuo carbonoso") que evita que el oxígeno pase desde el exterior hasta el interior, bloqueando de este modo el proceso de combustión por la falta de comburente. Además, se cree que la expansión del material plástico, que causa un incremento de volumen, reduce la emisión de gases inflamables que provienen de la descomposición de las sustancias orgánicas y, al mismo tiempo, proteger el material plástico de la fuerte radiación térmica que llega de la zona de combustión.

50 Los sistemas intumescentes constan generalmente de un espumante y un agente deshidratante; opcionalmente en presencia de un agente de carbonización.

Habitualmente, el espumante es un compuesto de nitrógeno, por ejemplo urea o melamina, que desarrolla gases no inflamables (en particular nitrógeno) y contribuye a la formación del residuo carbonoso.

55 El agente deshidratante elimina el agua del sustrato sometido a combustión, haciendo la carbonización del mismo más fácil, y consta generalmente de compuestos fosforados, por ejemplo polifosfatos amónicos o sulfatos o fosfatos de melamina.

60 El agente de carbonización presente opcionalmente contribuye de manera sustancial a la formación del residuo carbonoso y consta habitualmente de sustancias orgánicas polihidroxiladas tales como azúcares.

65 La solicitud de patente EP-A-0629677 describe composiciones retardadoras de la llama libres de halógenos que comprenden, además de un sistema intumescente que tiene las características ya descritas, un aluminosilicato, en particular una zeolita.

También la solicitud de patente WO 95/16736 describe composiciones que comprenden un retardador de la llama sustancialmente libre de halógenos y en las que el componente base polimérica consta de polímeros de estireno sustancialmente libres de oxígeno. El retardador de la llama comprende al menos uno de los siguientes aditivos: fósforo

ES 2 287 131 T3

rojo, polifosfato amónico, fosfato de melamina, pirofosfato o cianurato, o bis (difenilfosfato) de resorcinol, hidróxido de magnesio y un elastómero termoplástico.

5 La Patente de Estados Unidos US 5698323 describe un sistema intumesciente adicional libre de halógenos y de antimonio, utilizado para fabricar cables para la distribución de energía eléctrica o cables de telecomunicaciones, que comprende hidróxido de magnesio o trihidrato de alúmina, óxido de zinc y fósforo rojo; el componente base polimérica consta de copolímeros de etileno con ésteres acrílicos o vinílicos.

10 En base a la experiencia del Solicitante, los sistemas retardadores del fuego conocidos muestran una menor capacidad autoextinguible, cuando se repite la combustión. En otras palabras, la eficacia de los sistemas retardadores del fuego tiende a agotarse después del incremento de temperatura causado por la primera aplicación de la llama. De hecho, dicho incremento de temperatura puede reducir las capacidades autoextinguibles de la muestra hasta tal punto como para hacer la muestra combustible de nuevo, con los lógicos inconvenientes no deseados.

15 El problema técnico de conseguir un cable dotado de buenas propiedades autoextinguibles, también después de repetidas combustiones, sin perjudicar las propiedades mecánicas del cable, continúa por lo tanto todavía sin resolver.

20 El Solicitante ha observado de forma inesperada que el problema técnico anteriormente mencionado se puede resolver mediante la utilización, para al menos una de las capas de recubrimiento del conductor del cable, de una composición retardadora de la llama que comprende un material de base polimérica en una mezcla por adición con melamina o un derivado de la misma, fósforo rojo, hidróxido de magnesio y/o de aluminio y una zeolita, en cantidades predeterminadas.

25 En particular, el Solicitante ha encontrado que la capacidad autoextinguible de un cable que comprende dicha composición retardadora del fuego, también tras repetidas combustiones, resulta que se mejora sin perjudicar las propiedades mecánicas del cable.

30 La importancia práctica de la resistencia de un cable dotado de tales características, es decir, capaz de resistir las combustiones posteriores, es evidente en las condiciones de fuego real.

De hecho, el cable se ubica generalmente en un entorno en el que está en contacto con otros objetos combustibles, tales como conductos de plástico, paneles, cables de diferente naturaleza, así como otros objetos que tienen características autoextinguibles que pueden ser diferentes de las del cable.

35 Por lo tanto, puede suceder que el cable dotado de propiedades autoextinguibles se vuelva autoextinguible después del primer encendido y que, sin embargo, estando en contacto con otros objetos que estén todavía bajo combustión, se encuentre en tales condiciones que se debe reencender. Esto se puede repetir más veces y por lo tanto es evidente que un sistema peculiar capaz de autoextinguirse después de posteriores encendidos tiene una importancia práctica notable.

40 Por lo tanto, según un primer aspecto, la presente invención se refiere a un cable autoextinguible que comprende al menos un conductor y al menos una capa de recubrimiento que comprende una composición retardadora del fuego que comprende:

- 45
- (a) un material de base polimérica;
 - (b) melamina o un derivado de la misma, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
 - 50 (c) fósforo rojo, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
 - (d) hidróxido u óxido hidratado de magnesio y/o aluminio, en cantidades de 10 a 150 partes en peso;
 - (e) una zeolita en cantidades de 1 a 5 partes en peso;
- 55

dichas cantidades referidas a 100 partes en peso del componente (a).

60 Preferentemente, el material de base polimérica (a) se puede seleccionar entre: poliolefinas, copolímeros de diferentes olefinas, copolímeros de olefinas con ésteres que tienen insaturación de etileno, poliésteres, poliéteres, copolímeros de poliéter/poliéster, y sus mezclas.

65 Son ejemplos de dichos polímeros: polietileno de alta densidad (HDPE) ($d = 0,940 - 0,970 \text{ g/cm}^3$), polietileno de media densidad (MDPE) ($d = 0,926 - 0,940 \text{ g/cm}^3$), polietileno de baja densidad (LDPE) ($d = 0,910 - 0,926 \text{ g/cm}^3$); copolímeros de etileno con alfa-olefinas que tienen de 3 a 12 átomos de carbono (por ejemplo 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno y similares), en particular polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y polietileno de densidad ultra baja (ULDPE) ($d = 0,860 - 0,910 \text{ g/cm}^3$); polipropileno (PP); copolímeros termoplásticos de propileno con otra olefina, en particular etileno; copolímeros de etileno con al menos un éster seleccionado entre alquilacrilatos, alquilmetacri-

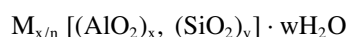
ES 2 287 131 T3

latos y vinilcarboxilatos, en el que el grupo alquilo, lineal o ramificado, puede tener de 1 a 8, preferentemente de 1 a 4, átomos de carbono, mientras que el grupo carboxilo, lineal o ramificado, puede tener de 2 a 8, preferentemente de 2 a 5, átomos carbono, en particular copolímeros de etileno/vinilacetato (EVA), etileno/etilacrilato (EEA), etileno/butilacrilato (EBA); copolímeros elastoméricos de etileno/alfa-olefinas, en particular copolímeros elastoméricos de etileno/propileno (EPR) o de etileno/propileno/dieno (EPDM); y sus mezclas.

Los derivados de melamina adecuados para poner en práctica la presente invención se pueden seleccionar entre los derivados inorgánicos y orgánicos utilizados habitualmente en la técnica tales como, por ejemplo, guanaminas o fosfatos (fosfato, pirofosfato, etc.), borato, sulfato, cianurato de melamina.

En esta descripción “zeolita” pretende indicar un aluminosilicato hidratado natural o sintético que tiene una estructura cristalina tridimensional abierta, en la que las moléculas de agua se insertan de forma reversible.

En particular, las zeolitas se pueden representar mediante la fórmula siguiente:



en la que

M representa un catión metálico alcalino o alcalinotérreo, tetraalquilamonio, preferentemente sodio o calcio;

x, y y w son números enteros, siendo la relación y/x un número mayor que o igual a 1;

n es la valencia del catión, preferentemente 1 ó 2.

Según un aspecto preferido, el cable de la presente invención tiene cantidades de los componentes (b), (c), (d) y (e), siempre referidas a 100 partes en peso del componente (a), de 10 a 30, de 10 a 30, de 20 a 100 y de 1,5 a 3 partes en peso, respectivamente.

Según otro aspecto, la presente invención se refiere adicionalmente a una composición retardadora del fuego que comprende:

(a) un material de base polimérica;

(b) melamina o un derivado de la misma, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;

(c) fósforo rojo, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;

(d) hidróxido u óxido hidratado de magnesio y/o aluminio, en cantidades de 10 a 150 partes en peso;

(e) una zeolita en cantidades de 1 a 5 partes en peso;

dichas cantidades referidas a 100 partes en peso del componente (a).

La composición retardadora del fuego según la presente invención se puede preparar mediante la mezcla de los componentes del polímero con los aditivos según las técnicas conocidas en la materia. La mezcla se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante un mezclador interno del tipo rotor tangencial (Banbury) o del tipo rotor copenetrante, o mediante mezcladores continuos del tipo Ko-Kneader (Buss) o del tipo corotativo o de doble tornillo en contrarrotación. Las composiciones retardadoras de la llama de la presente invención se utilizan preferentemente en una forma reticulada con el fin de obtener un revestimiento que tenga propiedades termoplásticas y, por lo tanto, reciclable. También es posible llevar a cabo un reticulado total o parcial de las composiciones de la presente invención según técnicas conocidas, en particular mediante la adición de un iniciador radical, por ejemplo, un peróxido orgánico.

Las composiciones de la presente invención se pueden utilizar, por lo tanto, para cubrir directamente un conductor, o para fabricar una cubierta externa en el conductor recubierto previamente con al menos una capa aislante. La etapa del revestimiento se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante extrusión. En el caso de que al menos estén presentes dos capas, la extrusión se puede llevar a cabo en diversas etapas por separado, por ejemplo, mediante extrusión, en una primera etapa, la capa interna sobre el conductor y, en una segunda etapa, la capa externa sobre la capa interna. De forma ventajosa, el proceso de revestimiento se puede realizar en una etapa, por ejemplo, mediante la técnica “tandem”, en la que se utilizan diferentes extrusoras de un solo husillo, dispuestas en serie, o mediante coextrusión con un cabezal único de extrusión múltiple.

ES 2 287 131 T3

Se expondrán detalles adicionales en la siguiente descripción detallada, tomando como referencia los dibujos que acompañan, en que:

1. La Figura 1 es una sección transversal de un cable de baja tensión del tipo unipolar según la presente invención.

2. La Figura 2 es una sección transversal de otro cable de baja tensión del tipo unipolar según la presente invención.

3. La Figura 3 es una sección transversal de un cable de baja tensión del tipo tripolar según la presente invención.

“Baja tensión” quiere decir generalmente un voltaje inferior a 5 kV, preferentemente inferior a 2 kV, más preferentemente inferior a 1 kV.

Con referencia a la Figura 1, un cable autoextinguible (1) del tipo unipolar, en particular para la distribución de energía eléctrica de baja tensión, comprende: un conductor (2), una capa interior que tiene la función de aislante eléctrico (3) y una capa exterior (4) que tiene la función de una cubierta protectora con propiedades retardadoras de la llama que consiste en la composición según la presente invención.

La capa interior (3) se puede fabricar de un material de polímero, reticulado o no reticulado, preferentemente libre de halógenos, que tiene propiedades corrientes de aislante eléctrico. El material polímero se puede seleccionar, por ejemplo, entre: poliolefinas, (homopolímeros o copolímeros de diferentes olefinas), copolímeros de ésteres insaturados de olefinas/etileno, poliésteres, poliéteres, copolímeros de poliéteres/poliésteres, y sus mezclas. Son ejemplos de tales polímeros: polietileno (PE), en particular PE lineal de baja densidad (LLDPE); polipropileno (PP); copolímeros termoplásticos de propileno/etileno; copolímeros elastoméricos de etileno-propileno (EPR) o de etileno-propileno-dieno (EPDM); copolímeros de etileno/vinilacetato (EVA); copolímeros de etileno/metilacrilato (EMA); copolímeros de etileno/etilacrilato (EEA); copolímeros de etileno/butilacrilato (EBA); copolímeros de etileno/alfa-olefina, y similares.

Alternativamente, haciendo referencia a la Figura 2, un cable autoextinguible (1) del tipo unipolar, en particular para la distribución de energía eléctrica de baja tensión, se puede fabricar de un conductor (2) recubierto directamente con la composición antillama descrita anteriormente para formar una capa exterior (4) que tiene propiedades retardadoras de la llama, sin interponer otras capas aislantes. De esta forma, la capa exterior (4) también trabaja como capa aislante eléctrica.

También se puede aplicar externamente una fina capa de polímero (no mostrada en las figuras) que tiene una función antiabrasiva.

Se puede añadir un pigmento al material que forma la capa exterior (4) o a la capa antiabrasiva con el objetivo de dar al cable un color específico a efectos de identificación. Alternativamente, el cable se puede identificar mediante una fina franja de color que se aplica exteriormente.

Con referencia a la Figura 3, un cable autoextinguible (1) del tipo tripolar, en particular para la distribución de energía eléctrica de baja tensión, comprende tres conductores (2), cada uno cubierto con una capa aislante (3), siendo dos de ellos los conductores de fase, siendo el otro el conductor neutro. Las capas aislantes (3) pueden consistir en un material de polímero aislante seleccionado entre los indicados anteriormente. Alternativamente, las capas aislantes (3) pueden consistir en una composición retardadora de la llama corriente, o incluso de una composición retardadora de la llama según la presente invención. Los tres conductores (2) aislados de esta manera se enroscan juntos y los intersticios entre un conductor y otro se llenan con un material (5), preferentemente que tenga también propiedades retardadoras de la llama, para formar una estructura continua que tenga una forma sustancialmente cilíndrica. Una cubierta externa (6) que comprende la composición retardadora de la llama según la presente invención se aplica entonces en dicha estructura.

Las Figuras 1 a 3 muestran sólo una realización posible de un cable según la presente invención. Es evidente que se pueden realizar modificaciones adecuadas conocidas en la materia en esta realización, pero sin ir más allá del alcance de la presente invención. En particular, las composiciones retardadoras de la llama de la presente invención se pueden también utilizar de forma beneficiosa para recubrir los cables de telecomunicaciones, para la transmisión de datos, que incluyen los cables de fibra óptica, o incluso los cables mixtos energía eléctrica/telecomunicaciones.

Los ejemplos siguientes ilustran la presente invención sin limitarla.

Ejemplos

Las composiciones presentadas en la tabla siguiente (ejemplos 1 a 14) se prepararon mediante la introducción de diversos ingredientes en un mezclador interno Pomini de 1,2 l de volumen. Después de llevar la temperatura hasta los 150°C y el posterior enfriamiento, se vació el mezclador y se dividieron las composiciones obtenidas de esta manera en cubos pequeños que tienen 3 mm de diámetro.

Las composiciones resultantes se utilizaron para preparar la capa aislante de un conductor de cobre. Esta operación se llevó a cabo en una extrusora que tiene un cilindro de 45 mm de diámetro y una relación L/D (longitud/diámetro) de

ES 2 287 131 T3

25. La extrusora tiene tres zonas de calentamiento/enfriamiento a lo largo de su estructura y una zona para su cabezal. El cabezal de la extrusora se llevó hasta una temperatura de 150°C.

5 Los compuestos obtenidos con los ejemplos de la tabla siguiente se sometieron a un ensayo basado en la norma IEC 332-1 (o la CEI 20-35 o la EN 50265 punto 1 y punto 2.1) añadiendo el ensayo adicional de reencendido que, de manera sustancial, consiste en reencender la combustión pronto después de la posible autoextinción, mediante la reaplicación de la llama mediante el mismo mechero de Bunsen utilizado para el ensayo mencionado anteriormente. Se repitió cinco veces el ensayo de reencendido, desde que se consideró poco probable que un número superior de combustiones podrían suceder en realidad, considerando como positivas las muestras capaces de sufrir más de cinco
10 combustiones posteriores mediante autoextinción.

15 El cable estándar utilizado para dicho ensayo tenía un conductor de cobre que tenía un 1 mm de diámetro y que estaba recubierto de una capa que comprendía las diversas composiciones obtenidas (ejemplos 1 a 14) que tenían 0,7 mm de grosor.

El ensayo proporciona la solicitud en el cable, para un minuto, de la llama de un mechero de Bunsen que tiene una potencia de 1 kW en la base del cable que cuelga verticalmente. Después de que haya pasado el tiempo especificado, se retira el mechero de Bunsen y se detecta la posible autoextinción de la llama.

20 Después de la posible autoextinción del cable, la llama se reenciende con el mechero de Bunsen durante 10 segundos, repitiendo esta operación cinco veces más.

De los valores mostrados en la tabla siguiente, la entrada “reencendido” indica el número de reencendidos (de 1 a 5) después de que se detecta la autoextinción de la llama, es decir, el número de las solicitudes, después de la primera, en las que el cable se autoextingue.

25 Para propósitos estadísticos, el ensayo se repitió cinco veces, para cada tipo de muestra, y los valores individuales mostrados en la tabla son en realidad el promedio de los valores medidos durante los cinco ensayos.

30 Como una prueba adicional de las propiedades del cable de la presente invención, la composición del ejemplo 12 se utilizó también en el ensayo establecido por la norma IEC 223/3 categoría C, que proporciona el llevar a cabo el ensayo en un haz de cables colocados verticalmente.

35 Los cables se cortaron en piezas de 3,5 m de longitud, puestos en una escala y llevados uno cerca del otro hasta ocupar un espacio de 300 mm. El número de piezas fue tal que se vio envuelto en el ensayo 1,5 l por metro del haz de cables de material combustible. Fueron necesarias más de 400 piezas de cables para el cable estándar que tiene un conductor con un diámetro de 1 mm y con 0,7 mm de grosor de capa aislante. Las piezas de cable excedentes, con respecto a las colocadas en los 300 mm, se montarán en las capas posteriores hasta que se montaron el número necesario de piezas de cable.

40 La escala se colocó verticalmente en un espacio especificado por la norma IEC 332/3 y se encendió el fuego con un quemador de 700.000 Btu por hora de potencia. Se mantuvo la llama durante 20 minutos y después se extinguió. Para que el ensayo se considere como positivo, la longitud de la sección quemada no debería de ser más larga de 2 m: el cable recubierto con la composición del ejemplo 12 se quemó 1,3 m, resultando de este modo adecuado.

45

(Tabla pasa a página siguiente)

50

55

60

65

ES 2 287 131 T3

Materiales	Características	Densidad	1 cfr	2 cfr	3 cfr	4 cfr	5 cfr	6 cfr	7 cfr
5 Escorene UL 00119 (phr)	19% de EVA MFI = 0,7 (EXXON)	0,950	100	100	100	100	100	100	100
10 Melamina MP (phr)	fosfato de melamina (P : 13,8% - N : 37,5) (DSM)	1,570	15		15	15	7,5		
15	melamina								15
20 Zeolita 4A (phr)	zeolita 4A en polvo (CHEM PLAST)	1,000				1,5	1,5	1,5	1,5
25 Masteret 40470* (phr)	68% de P en EVA (ITALMATCH)	1,540		15	15	15	7,5		
30 Hydrofy G2.5 (phr)	hidróxido de magnesio (Nuova Sima)	2,360	60	60				60	
35 Densidad (kg/dm ³)			1,2 48	1,2 46	1,0 44	1,0 43	1,0 01	1,2 22	1,0 47
40 Ensayo de Llama (IEC 332/1)			0/5	0/5	2/5	2/5	0/5	0/5	0/5
45 Fuego total reencendido (n° sol.)			n.d .	n.d .	1 .	1 .	n.d .	n.d .	n.d .

ES 2 287 131 T3

(Continuación)

5	Materiales	Características	Densidad	8 cfr	9 cfr	10 cfr	11 cfr	12	13	14
10	Escorene UL 00119 (phr)	19% de EVA MFI = 0,7 (EXXON)	0,950	100	100	100	100	100	100	100
15	Melamina MP (phr)	fosfato de melamina (P : 13,8% - N : 37,5) (DSM)	1,570			15	15	15	5	10
20	Zeolita 4A (phr)	zeolita 4A en polvo (CHEM PLAST)	1,000					1,5	1,5	1,5
25	Masteret 40470* (phr)	68% de P en EVA (ITALMATCH)	1,540			15	15	15	5	10
30	Hydrofy G2.5 (phr)	hidróxido de magnesio (Nuova Sima)	2,360	60	90	60	90	60	60	60
35	Densidad (kg/dm ³)			1,2 22	1,3 25	1,2 67	1,3 52	1,2 64	1,2 37	1,2 51
40	Ensayo de Llama (IEC 332/1)			0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
45	Fuego total reencendido (n° sol.)			n.d .	n.d .	3	3	5	5	5
50	MFI = Índice del Flujo de Fusión; n.d. = no detectable; cfr = comparación; *Los valores presentados indican el contenido de fósforo en phr. MFI = Índice del Flujo de Fusión; n.d. = no detectable; cfr = comparación; Los valores presentados indican el contenido de fósforo en phr.									
55										
60										
65										

REIVINDICACIONES

1. Cable autoextinguible que comprende al menos un conductor y al menos una capa de revestimiento que comprende una composición retardadora del fuego que comprende:

- (a) un material de base polimérica;
- (b) melamina o un derivado de la misma, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
- (c) fósforo rojo, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
- (d) hidróxido u óxido hidratado de magnesio y/o aluminio, en cantidades de 10 a 150 partes en peso;
- (e) una zeolita en cantidades de 1 a 5 partes en peso;

dichas cantidades referidas a 100 partes en peso del componente (a).

2. Cable según la reivindicación 1, en el que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en poliolefinas, copolímeros de olefinas, copolímeros de olefinas con ésteres que tienen insaturación de etileno, poliésteres, poliéteres, copolímeros de poliéter/poliéster, y sus mezclas.

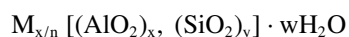
3. Cable según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en polietileno de alta densidad, polietileno de media densidad, polietileno de baja densidad; copolímeros de etileno con alfa-olefinas que tienen de 3 a 12 átomos de carbono.

4. Cable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en polipropileno; copolímeros termoplásticos de propileno con etileno u otra olefina; copolímeros de etileno con al menos un éster seleccionado entre alquilacrilatos, alquilmecrilatos y vinilcarboxilatos, en los que el grupo alquilo, lineal o ramificado, puede tener de 1 a 8 átomos de carbono, mientras que el grupo carboxilo, lineal o ramificado, puede tener de 2 a 8 átomos de carbono; copolímeros elastoméricos de etileno/alfa-olefinas; y sus mezclas.

5. Cable según la reivindicación 4, en el que los copolímeros de etileno con al menos un éster se seleccionan entre los copolímeros de etileno/vinilacetato, de etileno/etilacrilato y de etileno/butilacrilato.

6. Cable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el derivado de melamina se selecciona del grupo consistente en guanaminas o fosfatos, borato, sulfato o cianurato de melamina.

7. Cable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zeolita tiene la fórmula:



en la que

M representa un catión metálico alcalino o alcalinotérreo o tetraalquilamonio;

x, y y w son números enteros, siendo la relación y/x un número mayor que o igual a 1;

n es la valencia del catión.

8. Cable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los componentes (b), (c), (d) y (e), están presentes en cantidades de 10 a 30, de 10 a 30, de 20 a 100 y de 1,5 a 3 partes en peso, respectivamente.

9. Composición retardadora del fuego que comprende una composición con polímero de base que comprende:

- (a) un material de base polimérica;
- (b) melamina o un derivado de la misma, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
- (c) fósforo rojo, en cantidades de 5 a 50 partes en peso;
- (d) hidróxido u óxido hidratado de magnesio y/o aluminio, en cantidades de 10 a 150 partes en peso;
- (e) una zeolita en cantidades de 1 a 5 partes en peso;

dichas cantidades referidas a 100 partes en peso del componente (a).

ES 2 287 131 T3

10. Composición según la reivindicación 9, en la que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en poliolefinas, copolímeros de olefinas, copolímeros de olefinas con ésteres que tienen insaturación de etileno, poliésteres, poliéteres, copolímeros de poliéter/poliéster, y sus mezclas.

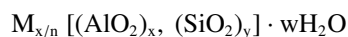
5 11. Composición según la reivindicación 10 ó 11, en la que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en polietileno de alta densidad, polietileno de media densidad, polietileno de baja densidad; copolímeros de etileno con alfa-olefinas que tienen de 3 a 12 átomos de carbono.

10 12. Composición según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en la que el componente (a) se selecciona del grupo consistente en polipropileno; copolímeros termoplásticos de propileno con etileno u otra olefina; copolímeros de etileno con al menos un éster seleccionado entre alquilacrilatos, alquilmecrilatos y vinilcarboxilatos, en los que el grupo alquilo, lineal o ramificado, tiene de 1 a 8 átomos de carbono, mientras que el grupo carboxilo, lineal o ramificado, tiene de 2 a 8 átomos de carbono; copolímeros elastoméricos de etileno/alfa-olefinas; y sus mezclas.

15 13. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de la 9 a la 12, en la que los copolímeros de etileno con al menos un éster se seleccionan entre los copolímeros de etileno/vinilacetato, de etileno/etilacrilato y de etileno/butilacrilato.

20 14. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de la 9 a la 13, en la que el derivado de melamina se selecciona del grupo consistente en guanaminas o fosfatos, borato, sulfato o cianurato de melamina.

15. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de 9 a 14, en la que la zeolita tiene la fórmula:



25

en la que

M representa un catión metálico alcalino o alcalinotérreo o tetraalquilamonio;

30

x, y y w son números enteros, siendo la relación y/x un número mayor que o igual a 1;

n es la valencia del catión.

35 16. Composición según cualquiera de las reivindicaciones de 9 a 15, en la que los componentes (b), (c), (d) y (e), están presentes en cantidades de 10 a 30, de 10 a 30, de 20 a 100 y de 1,5 a 3 partes en peso, respectivamente.

40

45

50

55

60

65

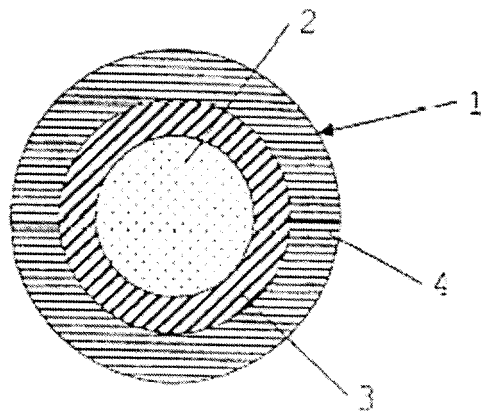


Fig. 1

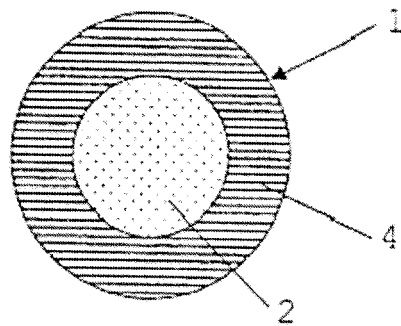


Fig. 2

Fig. 3

