

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 199**

51 Int. Cl.:

H01B 7/295 (2006.01)

H01B 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2005** **E 05793426 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **16.04.2008** **EP 1911044**

54 Título: **Cable de seguridad resistente al fuego, sensiblemente plano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2013

73 Titular/es:

**PRYSMIAN CABLES ET SYSTEMES FRANCE
(100.0%)
23, avenue Aristide Briand Paron, BP 801
89108 sens cedex, FR**

72 Inventor/es:

**JORAND, THIERRY y
PONS, JEAN-LOUIS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 395 199 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 de seguridad resistente al fuego, sensiblemente plano

5 La presente invención se refiere a un cable de seguridad que resiste al fuego. Más en particular, la presente invención se refiere a un cable sensiblemente plano resistente al fuego, que comprende al menos dos conductores eléctricos que son adyacentes entre sí.

Los cables de seguridad son en particular cables de transporte de energía o de transmisión de datos, tales como para aplicaciones de control o de señalización.

10 Los cables de seguridad resistente al fuego deben, durante un incendio, mantener una función eléctrica. Preferiblemente, dichos cables deben además no propagar el fuego. Dichos cables de seguridad son utilizados, por ejemplo, para los alumbrados de las salidas de socorro y en las instalaciones de ascensores.

15 Los cables que resisten al fuego deben responder a criterios fijados en particular por la norma francesa BF C 32-070. Según esta norma, el cable es depositado horizontalmente en un horno tubular cuya temperatura aumenta hasta 920°C durante 50 minutos. El cable no debe presentar ningún cortocircuito durante esta subida de temperatura así como durante 15 minutos a 920°C. Durante todo este tiempo, para simular las caídas de objetos durante un incendio, el cable es sometido de manera periódica a un choque por una barra metálica para agitar el cable.

Los cables que son satisfactorios tras el ensayo definido por la NF C 32-070, párrafo 2-3 pertenecen a la categoría CR1.

Criterios similares a los que se definen en la norma francesa NF C 32-070 están también definidos por normas internacionales, tales como IEC 60331, o normas europeas, tales como EN 50200.

20 Los documentos JP 01-117204 y JP 01-030106 divulgan dos cables planos resistentes al fuego, comprendiendo dichos cables varios conductores rodeados por un aislante y por una vaina exterior de polietileno, estando la capa aislante de cada conductor eléctrico constituida por cintas de mica.

25 El solicitante ha constatado que un cable plano resistente al fuego que está provisto de una capa aislante constituida por cintas de mica presentaba varios inconvenientes. En particular, tal cable puede presentar un hueco 8º espacio que deja aparecer el conductor) al nivel de la envoltura de cinta de mica, lo que implica un defecto en la protección de los conductores que conducen a un cortocircuito.

Los cables resistentes al fuego que presentan una sección transversal sensiblemente redonda son también conocidos.

Por ejemplo, el documento EP 942 439 describe un cable de seguridad, redondo, resistente al fuego y sin halógeno, que incluye al menos un conductor, un aislante alrededor de cada conductor y una vaina exterior, previéndose espacios vacíos entre dicha vaina y dicho aislante de cada conductor eléctrico.

30 El aislante de cada conductor está realizado en una composición formada por un material polimérico que contiene al menos una carga formadora de cerámica y capaz de transformarse al menos superficialmente al estado cerámico a altas temperaturas que corresponden a condiciones de incendio.

La vaina exterior está realizada en una composición poliolefínica que contiene al menos una carga de hidróxido metálico.

35 El solicitante ha constatado que un cable resistente al fuego que tiene una sección transversal redonda presentaba varios inconvenientes. Por ejemplo, durante un incendio, un cable resistente al fuego que tiene una sección transversal redonda presenta un riesgo elevado de contaminación de la capa aislante por cenizas derivadas de la combustión de la vaina exterior. El solicitante ha observado que esto era debido en particular a la disposición recíproca de los elementos aislados. En efecto, en el caso de un cable que incluye más de dos elementos aislados, al menos un elemento aislado está superpuesto a los otros para de este modo garantizar una sección transversal redonda del cable. Un elemento aislado comprende asimismo un conductor eléctrico y una capa aislante que rodea dicho conductor.

En el caso de un cable resistente al fuego que tiene una sección transversal redonda, la vaina exterior se transforma generalmente, bajo la acción de un fuego, en cenizas que pueden ser molestar para la transformación del material polimérico del aislante en cerámica, conllevando la aparición de fisuras en el aislamiento del conductor.

45 Asimismo, la superposición de los elementos aislados puede conllevar un aumento notable de la dimensión de las fisuras, dando como resultado un aplastamiento de la(s) capa(s) aislante(s) contaminada(s) por dichas cenizas. Estos inconvenientes conducen a una reducción de la protección aislante por la o las capa(s) aislante(s) del cable y a un aumento del riesgo de cortocircuito de los conductores. Estos riesgos se refieren en particular a los elementos aislados superpuestos.

50 Asimismo, estas cenizas pueden conducir a un aumento de la conductividad volumétrica y superficial del aislamiento, lo cual perjudica el buen funcionamiento del cable.

Además, los conductores eléctricos aislados (o elementos aislados) utilizados en los cables de seguridad redondos

resistentes al fuego, trenzados.

5 El trenzado de los elementos aislados conduce a la existencia de múltiples zonas de contacto entre dichos elementos aislados, en particular a partir de tres elementos, que conllevan riesgos de cortocircuito, por ejemplo cuando el aislante presenta defectos en su estructura, como fisuras que pueden crearse durante la transformación en cerámica del aislante a alta temperatura en los conductores.

10 Por otra parte, durante un incendio, objetos tales como una vigueta o elementos de una estructura de construcción pueden caer y choquear el cable dañando de este modo este último y alterar el comportamiento mecánico del aislante transformado en cerámica, o en proceso de transformación en cerámica, de cada elemento. La caída de tal objeto puede conducir, en el caso de elementos trenzados, a que un elemento aislado se comprima entre dicho objeto y otro elemento del mismo cable, dañando el aislante transformado en cerámica o en proceso de transformación en cerámica, e implicando de este modo un cortocircuito de los dos conductores.

Asimismo, el trenzado de los elementos de cable conduce generalmente a la formación de tensiones mecánicas que permanecen en el interior del cable y se liberan durante un fuego, lo cual puede dañar el material de aislamiento del cable durante su transformación en capa cerámica.

15 Existe por lo tanto una necesidad de un cable resistente al fuego que permita solucionar los inconvenientes presentados anteriormente.

20 Según la invención, el solicitante ha encontrado que un cable resistente al fuego que es plano y cuya capa aislante está constituida por al menos un material polimérico capaz de transformarse al menos superficialmente al estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios permite vencer los inconvenientes mencionados anteriormente. En particular, el solicitante ha encontrado que el cable plano resistente al fuego según la presente invención permite solucionar los inconvenientes de un cable de sección redonda y los de un cable cuya capa aislante está constituida por cintas de mica como barrera contra la propagación del fuego.

La presente invención tiene por lo tanto por objeto un cable de seguridad, resistente al fuego, que comprende:

- 25
- al menos dos conductores eléctricos,
 - una capa aislante alrededor de cada conductor eléctrico para obtener al menos dos elementos aislados, estando la capa aislante constituida por al menos un material polimérico capaz de transformarse al menos superficialmente al estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios, y
 - una vaina exterior que rodea dichos elementos aislados,

30 presentando dicho cable, en sección recta, un perfil exterior que comprende al menos dos caras sensiblemente planas y sensiblemente paralelas entre sí, estando los elementos aislados adyacentes entre sí, en paralelo, y encontrándose sus ejes en un mismo plano que está comprendido entre dichas al menos dos caras.

35 Este cable es preferiblemente sin halógeno y no propagador de incendio. Por "cable sin halógeno", se entiende un cable cuyos constituyentes no están sensiblemente halogenados. Más preferiblemente, los constituyentes no incluyen ningún compuesto halogenado.

Como se ha mencionado anteriormente, el cable resistente al fuego según la presente invención es sensiblemente plano, es decir que comprende al menos dos caras sensiblemente planas y sensiblemente paralelas entre sí, estando los elementos aislados adyacentes entre sí y encontrándose sus ejes en un mismo plano que está comprendido entre dichas al menos dos caras.

40 Preferiblemente, la vaina del cable, de sección recta, presenta un contorno exterior (o perfil exterior) que sigue sensiblemente la forma de la envoltura de los elementos aislados que están situados en el interior de la vaina del cable, encontrándose sus ejes en un mismo plano. De manera más detallada, la vaina del cable tiene preferiblemente un grosor que es sensiblemente constante en el extradós de los elementos aislados y que puede reducirse a un valor mínimo suficiente para conferir al cable la protección típica de una vaina de cable.

45 De esta manera, el cable de la presente invención conduce a una reducción de la cantidad de material de vaina utilizado para la realización del cable, en particular para el cable de dos conductores. Esto implica por una parte la reducción del coste de fabricación del cable, y por otra parte una reducción de la duración de incandescencia, de la energía calorífica desprendida durante un incendio y de la cantidad de cenizas derivadas de la combustión de la vaina. Estos aspectos son particularmente ventajosos ya que el riesgo de aparición de fisuras que pueden ser provocadas por las cenizas durante la transformación en cerámica del aislante a las temperaturas elevadas de un incendio se puede reducir de manera importante.

50

Por otra parte, para los cables a partir de tres conductores, la superficie exterior de la vaina es superior en la presente invención, lo cual permite un mejor intercambio térmico y una combustión mejor y más rápida de la vaina que afectará menos a la transformación en cerámica del aislante durante el incendio.

La disposición particular de los elementos aislados tal como se define en la invención, permite asimismo aumentar el comportamiento eléctrico de los conductores reduciendo cualquier cortocircuito de los conductores.

5 En efecto, durante un incendio, esta disposición particular de los elementos aislados que permite limitar el número de zonas de contacto entre los elementos aislados, en particular para un cable a partir de tres elementos aislados, conduce asimismo a una limitación de los riesgos de cortocircuito durante la transformación en cerámica del aislante o cuando el aislante ya está en forma de cerámica.

Asimismo, el hecho de ya no haber trenzado de los elementos aislados, permite suprimir las tensiones mecánicas residuales sobre cada elemento, debidas a este trenzado, que podrían liberarse durante el incendio y alterar la integridad del cable y sobre todo la del aislante en proceso de transformación en cerámica o ya en forma de cerámica.

10 Esta disposición alineada de elementos aislados en un mismo plano (es decir, la disposición que consiste en que los elementos aislados están adyacentes entre sí y en paralelo) permite además, una fabricación más fácil de los cables por supresión de la etapa de trenzado, así como un apilamiento de cables, durante su instalación, menos voluminoso que el obtenido con cables redondos.

15 Ventajosamente, el cable según la presente invención presenta, en sección recta, un perfil exterior sensiblemente rectangular, y más en particular dos caras sensiblemente planas y sensiblemente paralelas al plano que comprende los ejes de los conductores, y dos porciones laterales sensiblemente redondeadas que están unidas a dichas dos caras.

20 Preferiblemente, como se ha mencionado anteriormente, el cable resistente al fuego, sensiblemente plano de la presente invención, comprende una vaina de cable que tiene un contorno exterior que adopta sensiblemente la forma de la envoltura de los elementos aislados. Por ejemplo, para un cable de dos conductores, el cable presenta de este modo en sección recta una forma de "8".

25 El material de la vaina exterior comprende preferiblemente un copolímero de etileno/alcohol vinílico (o EVA) un polisiloxano, una poliolefina tal como un polietileno, un poli(cloruro de vinilo) (o PVC), o una de sus mezclas. El material de la vaina exterior puede comprender asimismo cargas susceptibles de transformarse en cenizas residuales bajo el efecto de las temperaturas elevadas de un incendio, tales como creta, caolín, óxidos metálicos como la alúmina hidratada, o hidróxidos metálicos como el hidróxido de magnesio, los óxidos o hidróxidos metálicos que pueden servir de cargas ignífugas.

El material de la vaina exterior puede eventualmente expandirse para mejorar significativamente la resistencia al choque del cable, choque al cual puede ser sometida tras la caída de un objeto durante el incendio.

30 La vaina exterior puede presentarse en forma de una sola capa o de varias capas de material(es) polimérico(s), por ejemplo 2, 3 o 4 capas. Por ejemplo, es posible dotar al cable con una capa de vaina apropiada que permite conferir una función técnica particular, por ejemplo, para absorber choques accidentales sobre el cable o mejorar la resistencia a los fluidos del cable.

35 En los cables de la invención, la capa aislante está constituida en particular por al menos un material polimérico capaz de transformarse al menos superficialmente en estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios, en particular comprendidas en el intervalo de 400°C a 1.200°C. Esta transformación al estado cerámico del material polimérico de la capa aislante permite garantizar el mantenimiento de la integridad física del cable y su funcionamiento eléctrico en las condiciones del incendio.

40 El material polimérico de la capa aislante es preferiblemente un polisiloxano tal como un caucho de silicona reticulado. El material aislante puede comprender, además, preferiblemente una carga formadora de cerámica bajo el efecto de las temperaturas elevadas de los incendios, tal como la sílice u óxidos metálicos.

Según otro modo de realización de la presente invención, el material polimérico de la capa aislante puede expandirse. Esta expansión permite en particular mejorar la resistencia al choque del conductor aislado, choque al cual puede ser sometido durante un incendio tras la caída de un objeto tal como una viga.

45 La capa aislante puede presentarse bajo la forma de una sola capa o de varias capas de material(es) polimérico(s), como 2 o 3 capas o más.

Un material de relleno puede, además, estar comprendido entre la capa aislante de cada conductor y la vaina exterior.

50 El material de relleno es preferiblemente elegido entre un copolímero etileno/alcohol vinílico (o EVA), un polisiloxano, una poliolefina tal como un polietileno, un poli(cloruro de vinilo) (o PVC), o una de sus mezclas. El material de relleno puede comprender, además, cargas minerales susceptibles de transformarse en cenizas residuales bajo el efecto de las temperaturas elevadas de un incendio, tales como creta, caolín, óxidos metálicos como la alúmina hidratada, o hidróxidos metálicos como el hidróxido de magnesio, los óxidos o hidróxidos metálicos que pueden servir de cargas ignífugas.

Según un modo particular de la invención, el cable comprende al menos dos elementos aislados, comprendiendo cada elemento aislado una capa aislante que rodea un conductor eléctrico, estando dichos elementos dispuestos en paralelo y separados entre sí por un espacio.

5 El espacio se encuentra en posición transversal respecto de los ejes de los conductores de cable. Preferiblemente, dicho espacio mide entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 20 mm, más preferiblemente entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 3 mm.

Este espacio axial es preferiblemente llenado por el material de la vaina tal como se ha definido anteriormente, o por un material polimérico capaz de transformarse al menos superficialmente en esta cerámico a temperaturas elevadas en los incendios, idéntico o diferente del utilizado en la capa aislante, o también por un material de relleno.

10 En el caso en que dicho espacio es llenado con el material de la vaina de cable, la vaina de cable por ejemplo se extruye para que rodee completamente los elementos aislados. Este modo de realización permite limitar también los riesgos de cortocircuito evocados anteriormente.

Otro modo de realización preferido consiste en que los elementos aislados están dispuestos unos al lado de otros y están sensiblemente en contactos entre sí para que de este modo no haya ningún espacio entre dos elementos aislados.

15 La invención y las ventajas que aporta se entenderán mejor gracias a los ejemplos de realización dados a continuación a título indicativo y no limitativo, y que se ilustran mediante los dibujos anexos en los cuales:

La figura 1 representa una vista lateral de un cable según la invención.

La figura 2 representa una vista en corte de un cable de dos conductores eléctricos, según un primer modo de realización.

20 La figura 3 representa una vista en corte de un cable de tres conductores eléctricos, según un segundo modo de realización.

La figura 4 representa una vista en corte de un cable de cuatro conductores eléctricos, según un tercer modo de realización.

25 La figura 5 representa una vista en corte de un cable de dos conductores eléctricos, según un cuarto modo de realización.

La figura 6 representa una vista en corte de un cable de tres conductores, según un quinto modo de realización.

La figura 7 representa una vista en corte de un cable de cuatro conductores, según un sexto modo de realización.

En la figura 1 se representa de manera esquemática y parcial un cable 1 que presenta un eje de simetría 2.

30 El cable 1 según un primer modo de realización, representado en la figura 2, comprende dos conductores eléctricos 3, dos aislantes 4 –encontrándose cada uno de los aislantes 4 alrededor de cada conductor 3 y formando de este modo dos conductores aislados (o elementos) 5- y una vaina exterior 6.

35 Los dos conductores aislados 5 están dispuestos en paralelo el uno respecto del otro, y el uno al lado del otro en el plano medio longitudinal P del cable 1. Están en contacto el uno con el otro, lo cual conduce a que no hay ningún espacio entre los elementos adyacentes.

La vaina exterior 6 está dispuesta sobre los elementos aislados 5 y alrededor de los elementos aislados 5 para definir al menos dos caras que son sensiblemente planas, y paralelas entre sí y respecto del plano medio longitudinal P.

En sección, el cable tiene una forma sensiblemente rectangular, y en particular un perfil que presenta dos caras planas paralelas al plano P que contiene los ejes de los dos conductores 3 y dos porciones laterales redondeadas.

40 El material del aislante 4 es preferiblemente polisiloxano que comprende en particular una carga de refuerzo de tipo sílice, y el aislante 4 incluye preferiblemente una sola capa de polisiloxano.

La vaina exterior 6 está constituida preferiblemente por un EVA, que comprende eventualmente cargas tales como óxidos o hidróxidos metálicos.

45 Según otro modo de realización (no representado) similar al representado en la figura 2 en el exterior de la forma de la vaina exterior 6 en sección recta, la vaina exterior 6 presenta un contorno exterior que adopta sensiblemente la forma de a envoltura de los elementos aislados 5 de manera que el cable presenta, en sección recta una forma de "8".

El cable de la figura 3 difiere del de la figura 2 porque un elemento aislado 5 adicional es introducido en el interior de la vaina exterior 6, encontrándose el eje de este elemento aislado 5 adicional en el plano medio longitudinal P del cable 1.

50 El cable de la figura 4 difiere del de la figura 3 porque un elemento aislado 5 adicional se introduce en el interior de la vaina exterior 6, encontrándose el eje de este conductor aislado 5 adicional en el plano medio longitudinal P del cable 1.

El cable de la figura 5 difiere del de la figura 2 porque un espacio 7 separa los dos elementos aislados 5 y porque el perfil de la vaina exterior sigue sensiblemente la envoltura de las capas aislantes 4.

ES 2 395 199 T3

El cable de la figura 6 difiere del de la figura 5 porque están representados tres elementos aislados 5.

El cable de la figura 7 difiere del de la figura 5 porque están representados cuatro elementos aislados 5.

Los espacios 7 en las figuras 5, 6 y 7 se rellenan preferiblemente con el material de la vaina, como un EVA. Estos espacios 7 miden preferiblemente entre 0,1 mm y 20 mm, más preferiblemente entre 1 mm y 3 mm.

5 Ejemplos

Ejemplo 1

Se han ensayado dos tipos de cables A y B según la norma francesa NF C 32-070.

El cable A es un cable resistente al fuego sensiblemente plano según la invención. El cable B (comparativo) es un cable resistente al fuego idéntico al cable A salvo que el cable B es redondo.

- 10 Dos composiciones diferentes de cables A y B han sido ensayadas: 2 x 1,5 mm² (composición 1) y 3 x 1,5 mm² (composición 2).

Según la norma francesa NF C 32-070, un cable resistente al fuego debe soportar una tensión de aproximadamente 500 V durante la subida de temperatura hasta 920°C durante 50 minutos, y a continuación a una temperatura constante a aproximadamente 920°C durante aproximadamente 15 minutos

- 15 Todos los cables ensayados han cumplido este valor mínimo requerido por la norma

A continuación se han ensayado los cables aumentando progresivamente la tensión hasta la producción de un cortocircuito.

Los resultados de estos últimos ensayos –que están agrupados en las tablas 1 y 2- muestran que el cable plano de la presente invención es capaz de soportar tensiones más elevadas que las soportadas por el cable redondo comparativo.

- 20 En efecto, los datos de las tablas muestran que los cables A según la invención soportan tensiones superiores a las soportadas por los cables B, o que soportan la misma tensión pero durante un lapso de tiempo más importante que el de los cables B.

Tabla 1

	CABLE A (invención)			
	Composición 1		Composición	
1 ^{era} serie	65' a 500 V	ok	65' a 500 V	ok
	5' a 600 V	ok	5' a 600 V	ok
	5' a 700 V	ok	5' a 700 V	ok
	5' a 800 V	ok	2" a 800 V	
	4'30" a 900 V			
2 ^a serie	65' a 500 V	ok	65' a 500 V	ok
	5' a 600 V	ok	5' a 600 V	ok
	5' a 700 V	ok	5' a 700 V	ok
	3'40" a 900 V		5' a 800 V	ok
			5' a 900 V	ok
		1'30" a 1000 V		

ES 2 395 199 T3

Tabla 2

	CABLE B (comparativo)			
	Composición 1		Composición	
1 ^{era} serie	65' a 500 V 10" a 600 V	ok	65' a 500 V 5' a 600 V 5' a 700 V 0" a 800 V	ok ok ok
2 ^a serie	65' a 500 V 5' a 600 V 2'26" a 900 V	ok ok	65' a 500 V 5' a 600 V 5' a 700 V 5' a 800 V 0" a 900 V	ok ok ok ok

REIVINDICACIONES

- 1.- Cable de seguridad (1) resistente al fuego, que comprende:
- 5 - al menos dos conductores eléctricos (3),
 - una capa aislante (4) alrededor de cada conductor eléctrico (3) para obtener al menos dos elementos aislados (5), estando la capa aislante (4) constituida por al menos un material polimérico capaz de transformarse al menos superficialmente al estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios, y
 - una vaina exterior (6) que rodea dichos elementos aislados (5),
- 10 presentando dicho cable, en sección recta, un perfil exterior que comprende al menos dos caras sensiblemente planas y sensiblemente paralelas entre sí, estando los conductores aislados adyacentes entre sí, en paralelo, y encontrándose sus ejes en un mismo plano que está comprendido entre dichas al menos dos caras.
- 2.- Cable según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho perfil exterior es sensiblemente rectangular.
- 15 3.- Cable según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho perfil exterior presenta dos porciones laterales redondeadas unidas a dichas dos caras.
- 4.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la vaina exterior adapta sensiblemente la forma de la envoltura que comprende dichos al menos dos elementos aislados (5).
- 20 5.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha vaina exterior (6) tiene un grosor que es sensiblemente constante en el extradós de la envoltura que comprende dichos al menos dos elementos aislados (5).
- 6.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** dichos al menos dos elementos aislados (5) están sensiblemente en contacto unos con otros.
- 25 7.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** al menos dos elementos aislados (5) adyacentes entre sí, el uno al lado del otro, están separados por un espacio (7).
- 8.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de la vaina exterior (6) comprende un copolímero de etileno/alcohol vinílico, un polisiloxano, una poliolefina, un poli(cloruro de vinilo), o una de sus mezclas.
- 30 9.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de la vaina exterior (6) comprende asimismo cargas susceptibles de transformarse en cenizas residuales bajo el efecto de las temperaturas elevadas de un incendio.
- 10.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material de la vaina exterior (6) está expandido.
- 35 11.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la vaina exterior (6) se presenta en forma de varias capas de materiales poliméricos.
- 12.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material polimérico de la capa aislante (4), capaz de transformarse al menos superficialmente al estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios, es polisiloxano.
- 40 13.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material polimérico de la capa aislante (4), que contiene una carga formadora de cerámica bajo el efecto de las temperaturas elevadas de los incendios.
- 14.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material polimérico de la capa aislante (4) está expandido.
- 45 15.- Cable según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un material de relleno entre la capa aislante (4) de cada conductor (3) y la vaina exterior (6).
- 16.- Cable según la reivindicación 15, **caracterizado porque** comprende dicho material de relleno está compuesto por un copolímero etileno/alcohol vinílico, un polisiloxano, una poliolefina tal como un polietileno, un poli(cloruro de vinilo), o una de sus mezclas.

17.- Cable según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado porque** el material de relleno comprende, además, cargas minerales susceptibles de transformarse en cenizas residuales bajo el efecto de las temperaturas elevadas de un incendio.

18.- Cable según la reivindicación 7, **caracterizado porque** dicho espacio (7) está relleno del material de la vaina (6).

5 19.- Cable según las reivindicaciones 7, **caracterizado porque** dicho espacio axial (7) está relleno de un material polimérico, capaz de transformarse, al menos superficialmente, en estado cerámico a temperaturas elevadas en los incendios.

20.- Cable según las reivindicaciones 7 y 15, **caracterizado porque** dicho espacio axial (7) está relleno del material de relleno.

10

FIG.1



