

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO <b>286645</b>	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION 17 abril 1985	

MODELO DE UTILIDAD

16 NOV. 1985

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
20 583 A/84	18.4.84	ITALIA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	Int. Cl. HO1B 3/28, 3/00

(54) TITULO DE LA INVENCION
CABLE ELECTRICO DEL TIPO NO PROPAGADOR DEL INCENDIO.

(71) SOLICITANTE (S)
SOCIETA CAVI PIRELLI S.p.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
20123 MILANO (ITALIA) Piazzale Cadorna 5

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
Don Ignacio PONTI GRAU

P-510

La presente invención se refiere a un cable eléctrico perfeccionado del tipo apto para impedir la propagación del incendio sin apreciable desarrollo de humos y de gases tóxicos.

5 Se definen no propagadores del incendio aquellos cables que, incluso cuando están instalados en haces, no propagan la llama y se autoextinguen a distancia limitada del punto en que se ha desarrollado el incendio.

El cable puede ser indiferentemente del tipo para  
10 el transporte de energía o informaciones, pero preferiblemente el cable según la invención es un cable para el transporte de energía destinado al empleo en ambientes cerrados y donde una pluralidad de cables está dispuesta formando haz. En si-  
tuaciones de este tipo se ha encontrado que si bien los cables  
15 resisten bien a la combustión, pueden sin embargo constituir una vía de propagación de las llamas hasta partes de la instalación más inflamables o más delicadas y costosas.

Los peligros de propagación son mayores donde existen  
20 canalizaciones de cables dispuestos en haces verticales; a causa de la mayor concentración de material orgánico (aislantes, rellenos, fundas) cuya combustión, aunque lenta, puede sostener la llama, especialmente por el efecto de tiraje de los tramos verticales de los propios cables.

Son conocidos cables resistentes a la combustión y  
25 que no propagan al fuego gracias a la presencia de compuestos a base de cloro, azufre, flúor, etc. que desarrollan productos gaseosos no combustibles. Sin embargo los cables de este tipo generan humos y gases tóxicos que pueden ser peligrosos

en ambientes cerrados como locales públicos, metropolitanos, centrales eléctricas. En efecto, por una parte estos humos y gases son peligrosos para el público que puede encontrarse en el ambiente, y por otra parte impiden y obstaculizan la labor del personal de intervención.

Se ha propuesto por lo tanto cables en los cuales el desarrollo de humos y gases tóxicos ha sido sensiblemente reducido gracias a la adición de composiciones antillama y de retardadores. En la patente italiana nº 1051746 se describen cables eléctricos en los cuales el aislante de cada uno de los conductores del cable, la funda protectora exterior y el material de relleno se han escogido de tal modo que, en caso de combustión, no se desarrollen gases de ácidos y se forme poco humo. En particular, el material de relleno es aislante y comprende carbonato cálcico (del 60 al 70%) con una limitada cantidad de óxido de aluminio hidrato. De este modo, cuando el cable está sometido a combustión, forma un residuo de cenizas inorgánicas alrededor del conductor o de los conductores aislados.

Un cable de este tipo es satisfactorio en lo que se refiere a la emisión de gases tóxicos y humos, pero todavía no resuelve otro problema que se verifica durante los incendios en instalaciones en lugares cerrados. En efecto, el cable, por más que sea resistente a la combustión en el sentido de conservar las propias características durante un cierto tiempo cuando está expuesto a la llama y/o a temperaturas elevadas, constituye a menudo el vehículo a lo largo del cual un principio de incendio se puede propagar a otras partes de la

instalación. La temperatura de intervención de estos materiales, es decir aquella a la que se inicia su descomposición con desarrollo de gases que retardan la combustión, es más bien alta, y en consecuencia no son capaces de impedir oportunamente el desarrollo de llamas de material orgánico del cable y la propagación que tiene lugar a expensas del elastómero presente en el relleno o en la funda protectora. Por ejemplo, los cables según la citada patente italiana se han demostrado vulnerables, como propagadores de incendio, en situaciones particulares (cables con muchos conductores y por lo tanto con abundancia de material no metálico por unidad de longitud) en lo que se refiere a la propagación de lallama, es decir, cuando se quema la goma o el elastómero inevitablemente presente en el cable, se produce una falta de desarrollo en aquellos gases que, aunque eran tóxicos, retardaban fuertemente la combustión.

Debe considerarse que, dado el valor de las instalaciones en juego y el riesgo de víctimas, la tendencia de un cable a comportarse como vehículo de transmisión del incendio puede resultar extremadamente perjudicial e inaceptable. En realidad, el riesgo consiste en que incendios localizados y fácilmente dominables se transformen en hogueras incontrolables (con daños y peligros mayores) precisamente a causa de los cables. Por otra parte, el requisito de la atoxicidad es inderrogable para un eficiente sistema de seguridad que tenga en cuenta las posibles eventualidades.

La solicitante ha descubierto ahora que es posible realizar un cable resistente a la combustión del tipo de li-

mitado desarrollo de gases tóxicos, que tenga excelentes propiedades de no propagación de la llama, del mismo orden que las que se encontraban precedentemente sólo en cables de desarrollo de gases tóxicos y humos. Esto se obtiene con un cable, que además de estar provisto de aislamiento de los conductores y de una funda protectora de materiales resistentes a la combustión y de mínimo desarrollo de gases tóxicos y humos, prevea también una capa de material resistente a la propagación de la llama constituido substancialmente por un aglomerante elastomérico o plastomérico y por una carga de sulfato de aluminio hidrato.

La capa puede ser la de relleno, o también una ulterior capa añadida externamente a la funda, de un cable conocido de bajísimo desarrollo de humos y gases tóxicos. Como alternativa, la capa protectora puede ser la misma que constituye la funda exterior.

Según la invención, el cable eléctrico que comprende uno o más conductores individualmente aislados en el interior de una funda de material aislante antillama, en el cual la funda y el aislante de cada conductor son de composición tal que no desarrollan gases de ácidos y humos en caso de incendio, se caracteriza por el hecho de prever por lo menos una capa protectora que comprende un aglomerante de material elastomérico o plastomérico desprovisto de halógenos, azufre o nitrógeno, y una carga de sulfato de aluminio hidrato en una medida comprendida entre el 30 y el 1,80% en peso de toda la capa protectora.

Contrariamente a lo que está previsto en la técnica

conocida, y en particular en la citada patente italiana, el relleno propuesto tiene una conductibilidad eléctrica más bien elevada y por lo tanto no se utiliza para el aislamiento de los conductores. Dicha capa resistente a la propagación puede ser la que forma el relleno entre los aislantes de cada uno de los conductores y la funda exterior, bien una capa añadida aplicada encima de la funda exterior de un cable del tipo indicado, bien la de la funda exterior.

La invención se describirá ahora en dos formas de realización preferidas pero no limitativas, ilustradas en los dibujos adjuntos en los que: la figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de un cable realizado según la invención, y la figura 2 muestra esquemáticamente una sección transversal de otra forma de realización del cable según la invención.

El cable ilustrado en la figura 1 está formado por tres conductores metálicos -10-, -11-, -12- provistos de revestimientos aislantes -20-, -21-, -22- respectivamente contenidos en el interior de una funda -30- de material elástico. El aislante de los conductores y de la funda tienen composiciones tales que no desarrollen gases de ácidos y humos.

Un material de relleno -25- ocupa los espacios entre los conductores aislados adyacentes impartiendo al conjunto constituido por los conductores una superficie exterior circular. Una cinta -28- de retención puede enrollarse helicoidalmente alrededor de los conductores y del relleno antes de la extrusión de la funda -30-. El cable puede completarse

con la aplicación de capas de armadura (no ilustradas) alrededor de la funda -30-.

Según esta forma de realización de la invención, la capa -25- de relleno comprende un aglomerante de material elastomérico o plastomérico cargado con sulfato de aluminio hidrato. El aglomerante está desprovisto de sustancias cuya combustión puede generar humos o gases tóxicos (halógenos, azufre, nitrógeno) y el peso de la carga está comprendido entre el 30 y el 1,80% de toda la capa -25-.

Según la variante de realización de la figura 2, en la cual se han utilizado las mismas referencias numéricas para indicar partes correspondientes, exteriormente a la funda -30- se aplica una capa protectora -40- que comprende un aglomerante del tipo indicado anteriormente y desprovisto de elementos aptos para producir humos y gases tóxicos, y una carga de sulfato de aluminio hidrato. También la capa de relleno indicada con la referencia -35- puede contener sulfato de aluminio, o bien como alternativa puede ser de tipo convencional, es decir, del tipo que en caso de combustión no desarrolla gases tóxicos o humos, pero sin tener destacadas características de no propagación de la llama.

Se considera que las óptimas prestaciones del cable así obtenido se deben a una cocomitancia de diversos factores.

El sulfato de aluminio hidrato, cuya fórmula general es  $Al_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$ , con n comprendida entre 14 y 18, está constituido por aproximadamente la mitad del propio peso de agua de cristalización que, al liberarse, absorbe notables cantidades de calor sin contribuir en el contenido de gases

tóxicos. En los cables precedentes, en cambio, la acción retardadora de la combustión era imputable casi exclusivamente al desarrollo de  $\text{CO}_2$  y eventualmente  $\text{CO}$ , procedente de la descomposición del carbonato cálcico que se producía a temperaturas relativamente elevadas. El desarrollo de estos gases sofocaba las llamas, pero con menoscabo del contenido de gases nocivos en la atmósfera circundante. En el caso del material propuesto la acción de retardo es debida a la absorción de calor por parte del agua producida de la descomposición del material a temperatura mucho más baja ( $180 - 200^\circ\text{C}$ ) y sin producción de gases nocivos.

La descomposición del material se inicia ya mucho antes, típicamente ya en presencia de llama que haya atacado el cable. La acción resulta en seguida tan eficaz que, en ausencia de otras fuentes de calor (es decir, si está en juego sólo un principio de incendio que tiende a propagarse a lo largo del cable) el propio cable resulta autoextinguidor.

La sal anhidra, es decir  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  tiene una temperatura de descomposición alrededor de  $750^\circ\text{C}$  y, por lo tanto, empieza a descomponerse desarrollando también una modesta cantidad de gases que contienen azufre, solamente cuando el cable está ya rodeado por un incendio de vastas proporciones.

A la luz de lo que se ha expuesto más arriba, el sulfato hidrato de aluminio podría ser parcialmente substituído por otra sal hidrato capaz de una aportación comparable de agua de cristalización.

Se debe tener presente que los gases que contienen el azufre constituyen sólo una parte de los productos de com-

bustión (ya que, como se ha dicho, la funda y el aislante son de tal manera que no desarrollan humos y gases tóxicos) y, por lo tanto, el índice de toxicidad de los gases desenvueltos en conjunto por el cable, incluso en medio de llamas extendidas, resulta contenido en los límites admitidos.

De las diversas pruebas llevadas a cabo por la solicitante sobre los cables según la invención, se refieren los resultados de una de ellas, particularmente significativa porque se ha realizado en las condiciones más severas.

Se escogió un cable que comprendía un número elevado de conductores individuales aislados ( $7 \times 1,5 \text{ mm}^2$  de sección) con un aislante constituido por una mezcla a base de goma etileno propileno vulcanizada con peróxidos de 1 mm de espesor, un material de relleno constituido por una mezcla de polímero etilenvinilacetato que contiene cargas minerales inertes de 0,8 mm de espesor, y una funda formada por una mezcla a base de poliolefina termoplástica de 1,4 mm de espesor.

Algunos trozos de este cable, de varios metros de longitud, dispuestos verticalmente y distanciados entre sí con un cuantitativo de material no metálico igual a 10 kg/metros se encendieron durante 15 minutos con una llama y la combustión continuó incluso después del alojamiento de la llama, quemándose completamente los cables después de aproximadamente 60 minutos.

En un haz de cables realizados de un modo idéntico, a excepción del relleno que a igualdad de espesor estaba formado por un 70% en peso de sulfato de aluminio hidrato en un elastómero de etilenvinilacetato (EVA), la llama se autoex-

tinguió poco después del alejamiento del encendido, y la altura máxima a la que se encontraron signos de quemadura sobre los cables fue de 1,85 m demostrando así que el cable no propaga el incendio. Otras pruebas de combustión en las cuales los cables se hicieron quemar completamente dieron como resultado un desarrollo extremadamente bajo de gases y de humos tóxicos sin una apreciable reducción de las características de resistencia al incendio.

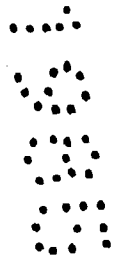
Como se ha dicho, la capa protectora puede añadirse exteriormente a la funda de un cable para así mejorar las características de no propagación de un cable conocido, ya de por sí resistente a la combustión y con bajo desarrollo de gases tóxicos y humos. Si, por una parte, la adición de una ulterior capa protectora exterior aumenta las dimensiones y el coste del cable, por otra parte, se obtiene una defensa contra la propagación del incendio todavía más oportuna y eficaz, ya que esta capa protectora exterior es la primera en estar sometida a la acción de la llama. Debiendo asegurar una mayor compacidad al revestimiento, es preferible un mayor contenido de aglomerante respecto al caso del relleno y más precisamente un 40% en peso de EVA y un 60% en peso de sulfato de aluminio hidrato. Finalmente, la propia funda puede contener sulfato de aluminio hidrato en porcentajes comprendidos entre los indicados.

La invención puede realizarse también de formas diversas a las expresamente ilustradas, por ejemplo substituyendo en parte el sulfato de aluminio hidrato con alumbres u otras sales hidratos capaces de introducir en la carga una

cantidad substancialmente equivalente de agua, o bien combinando en modos diversos las distintas formas de realización en un mismo cable.

Aunque el cable según la invención encuentre particulares aplicaciones en centrales eléctricas y en instalaciones similares, éste no está limitado a estas últimas, ni a las particulares estructuras y composiciones porcentuales.

- . -



## R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Cable eléctrico del tipo no propagador del incendio, que comprende uno o más conductores individualmente aislados dentro de una funda de material aislante antillama, en el que la funda y el aislante de cada conductor tienen composiciones tales que no desarrollan gases de ácidos y humos en caso de incendio, caracterizado por el hecho de prever por lo menos una capa protectora que comprende un aglomerante de material elastomérico o plastomérico desprovisto de halógenos azufre o nitrógeno, y una carga de sulfato de aluminio hidrato en una medida comprendida entre el 30 y el 1,80% en peso de toda la capa protectora.

2. Cable eléctrico del tipo no propagador del incendio, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha capa protectora está constituida por el relleno entre los conductores aislados y la funda exterior.

3. Cable eléctrico del tipo no propagador del incendio, según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la citada capa protectora es una capa exterior a la funda.

4. Cable eléctrico del tipo no propagador del incendio, según las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por el hecho de que la citada capa protectora está constituida por la citada funda.

5. Cable eléctrico del tipo no propagador del incendio.

Todo ello según queda descrito en la presente memo-

ria y resumido en las reivindicaciones contenidas al final de la misma, establecidas de acuerdo con el artículo 100 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial y que comprende en conjunto trece hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 17 de abril de 1985

SOCIETA CAVI PIRELLI S.p.A.

p.a.l. PONTI

p.p.

*Alcides Pont*



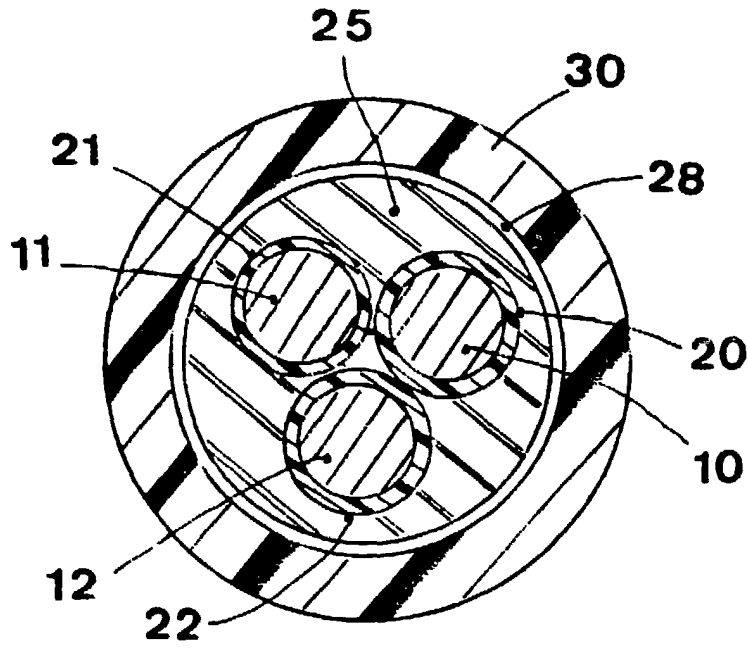
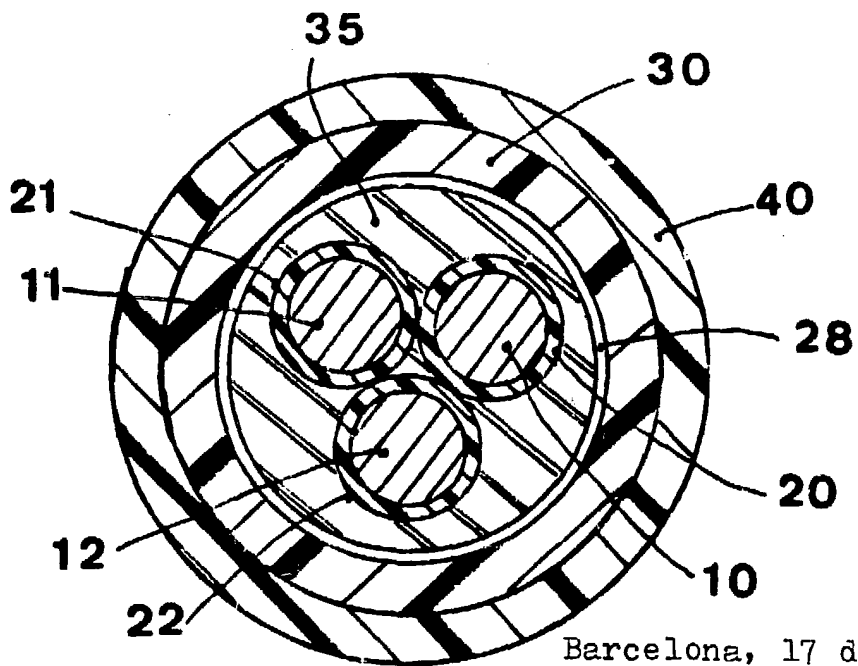


FIG. 1



Barcelona, 17 de abril de 1985

p.a. I. PONTI

P. D.

FIG. 2

34129/1