

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial

Concedido el 13.12.77
con los datos
contenidos en
la solicitud



ESPAÑA

19 ES	11	475724	10 A1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
50610/77	5.Dic.77	Gran Bretaña
51773/77	13.Dic.77	" "

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONAR'A
	H01B	

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN CABLE DE FIBRAS OPTICAS MEJORADO"

71 SOLICITANTE (S)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Madrid, calle de Ramirez de Prado, nº 5

72 INVENTOR (ES)

Colin Stanby Parfree
Peter Worthington

73 TITULAR (ES)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

74 REPRESENTANTE

D. Manuel Gómez Santamaría.

El presente invento se refiere a los cables de fibras ópticas y de un modo especial a los destinados al uso submarino.

5 Cuando son empleados los cables de fibras ópticas para distancias relativamente grandes la atenuación que se produce en las fibras ópticas exige el uso, a intervalos determinados, de repetidores. Dichos repetidores son alimentados eléctricamente con energía suministrada desde la estación terminal por unos conductores metálicos y en el
10 diseño de un cable que cumpla con estos requisitos es esencial que, si el cable es de uso submarino, tenga una buena flexibilidad y sea resistente a las altas presiones y a la acción del mar.

Es un objeto del invento la obtención de un
15 cable de fibras ópticas en el que los antedichos requerimientos se cumplan de un modo económico.

De acuerdo con el presente invento se provee un cable de fibras ópticas que comprende un conductor tubular centralmente situado que está provisto de una funda exterior y en cuyo interior hay una ó más fibras ópticas.
20

De acuerdo con el presente invento se provee además un cable de fibras ópticas que comprende un conductor central que es hueco y cilíndrico en cuyo interior hay un cierto número de fibras ópticas cada una de las cuales tiene su propia cubierta, cerrando dicho conductor herméticamente a dichas fibras ópticas; una capa dieléctrica que es igualmente cilíndrica y que rodea a dicho conductor tubular; un miembro de protección mecánica cilíndrico del tipo trenzado que rodea a dicha capa dieléctrica, y una funda exterior que
25
30 rodea a su vez a dicho miembro de protección mecánica.

De acuerdo con el invento se provee tambien un cable de fibras ópticas que comprende una o más fibras ópticas situadas en el interior de un conductor eléctrico tubular sobre el que hay un miembro de protección mecánica cilíndrico.

De acuerdo con el invento se provee igualmente un cable de fibras ópticas que comprende un número de fibras ópticas situadas en el interior de un conductor eléctrico, tubular, un miembro de protección mecánica cilíndrico formado por una o más capas de hilo de acero que cubre al conductor tubular y una capa dieléctrica que encierra al miembro de protección mecánica.

A continuación se describen algunas realizaciones del invento haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- las Figs. 1 a 6 son unas secciones transversales de varias formas de conductor circular y fibras ópticas para un cable de acuerdo con el invento;
- las Figs. 7 y 8 son secciones transversales de unos cables de diseño preferido de acuerdo con el presente invento, y
- la Fig. 9 muestra esquemáticamente una unión o empalme de cable de acuerdo con el presente invento.

Los cables que se describen a continuación como materialización del invento tienen todos ellos cuatro fibras ópticas aunque, naturalmente, el invento no tiene esta limitación pudiendo ser otro el número de estas fibras.

En la disposición que se muestra en la Fig. 1 vemos un tubo 1 (sin soporte) de aluminio el cual es formado progresivamente de material en chapa o bien es extruído partiendo de un techo. Las fibras ópticas, cada una de ellas

con su recubrimiento están en el interior del tubo, como se ve en 2 de la misma figura. Esta construcción puede ser en ciertos casos difícil de obtener en cantidad, dada la gran magnitud de la relación k del diámetro exterior respecto al diámetro exterior respecto al diámetro interior que es necesaria para proteger debidamente las fibras.

Ello hace que sea preferido el uso del tubo partido de la Fig. 2, Tanto en el caso de la Fig. 1 como en el de la Fig. 2 el cerrado hermético de las fibras puede hacerse por soldadura fuerte o blanda de la junta 3. La Fig. 4 muestra un tubo como el de la Fig. 1, pero cerrado en su junta 3 por soldadura fuerte o blanda.

La relación k antes citada puede reducirse con una disposición como la de la Fig. 3 en la que se tiene un tubo 5 similar al de la Fig. 1 pero de pared más delgada, en cuyo interior hay un miembro soporte 6 de sección transversal en cruz ancorada que crea cuatro "túneles" en cada uno de los cuales se acomoda una fibra óptica. El cierre hermético puede hacerse también por soldadura fuerte o blanda de la junta 7.

La Fig. 5 muestra el uso de un tubo 10, como el de la Fig. 1 en cuyo interior están colocadas las fibras y que está rodeado por una capa metálica exterior 11, por ejemplo de cobre, unida por soldadura fuerte o blanda en 12 para su cierre hermético. Esta disposición es una de las preferidas.

La Fig. 6 es similar a la Fig. 5 pero con el tubo partido como el de la Fig. 2.

Vemos que con las disposiciones mostradas es posible constituir un paquete de conductores de señal con

hermetismo y protección hidrostática de las fibras y sin que para ello sea necesario el uso de un soporte interior. Sin embargo, como se ve claramente por la Fig. 3, el invento es tambien de aplicación cuando se considere conveniente el uso de dicho soporte interior para determinadas aplicaciones.

En la Fig. 7 vemos un ejemplo preferido de un cable con la misma disposición que el de la Fig. 5 ya citado. Tiene un tubo partido de aluminio 15 de un diámetro interior de 3 mm. y un diámetro exterior de 5,4 mm. dentro del cual hay cuatro fibras ópticas. Rodeando a este tubo hay un tubo de cobre 16 hecho con una cinta de cobre de 0,3 mm. de espesor y 18,9 mm. de anchura y el cual ha sido formado encima de del tubo de aluminio para hacer un cierre hermético de éste.

Por encima del tubo de cobre 16 hay una capa de dieléctrico 17 constituida por un polietileno aislante con un diámetro exterior de 12 mm. El miembro de protección mecánica consiste en una capa muy compacta de alambres de acero con su relleno, estando a su vez recubierta esta capa con un forro 19 con betún.

Se ha visto que este cable posee unas buenas características de manejabilidad y que no tiene un peso excesivo, como lo indica el hecho de que el peso de su núcleo es de 0.315 toneladas por milla náutica.

En otra realización preferida del invento, que es la que se muestra en la Fig. 8, un número de fibras ópticas, cada una de ellas con su recubrimiento, que se muestran en 10, están dispuestas en el interior de un tubo partido de aluminio 20 que hace de conductor para el suministro de energía a los repetidores. La ranura o junta de este tubo

puede ser cerrada, si se quiere, con soldadura blanda o fuerte, como ya se indicó.

El tubo 20 está rodeado por un miembro cilíndrico de protección mecánica 30 formado por una o más capas de un trenzado de alambres de acero de gran resistencia a la tracción, estando este miembro rodeado a su vez por una capa constituida por una cinta de cobre 40. Rodeando a esta capa 40 hay una capa de dieléctrico 50, de polietileno, la cual está a su vez rodeada por una funda 60 que, para los cables submarinos, lleva incorporada una armadura.

Como en este caso las fibras se encuentran en el interior de un tubo resistente a la presión, estas relativamente frágiles fibras están excelentemente protegidas.

En un ejemplo concreto del tipo de cable que se muestra en la Fig. 8 éste tiene cuatro fibras ópticas en el interior del tubo partido de aluminio 20 cuyo diámetro es de 3 mm. y el diámetro exterior es de 5,4 mm. El miembro de protección mecánica está constituido por una primera capa de catorce alambres de acero de un diámetro cada uno de 1,56 mm. mientras que la segunda capa la constituye un primer tendido de catorce alambres de acero de 1,00 mm. y un segundo tendido de otros catorce alambres de acero de 1,15 mm. La cinta de cobre tiene una anchura de 33,8 mm. y un espesor de 0,25 mm. formando juntamente el conductor el tubo de aluminio 20 y la cinta 40. Por supuesto que, en el caso de que se haga uso de un miembro de protección mecánica que no sea metálico, es decir, que sea electricamente aislante, el tubo 20 y la cinta 40 pueden ser usados como conductores independientes. El dieléctrico de polietileno usado tiene un diámetro exterior de 25,02 mm.

Una de las ventajas de tener un miembro de protección mecánica es que se facilita el empelme de los tramos de cable, como se ve en la sección longitudinal de un empalme de cables de la Fig. 9. Vemos en ella que el conjunto de conductores de señal 28 comprende las fibras ópticas, el conductor tubular, la capa de dieléctrico 21 y el miembro de protección mecánica 22. Los conjuntos de conductores de señal son unidos por una virola eléctricamente conductora 23 en cuyo interior se hace la unión 24 de las fibras. En el exterior del empalme hay un primer casquillo 25 que rodea la unión de las capas de dieléctrico y un segundo casquillo 26 estampado o ajustado por contracción sobre los extremos de los miembros de protección mecánica 22. Vemos, por tanto, que el uso de este miembro de protección mecánica facilita el empalme, así como vemos que también facilita la conexión del cable a los repetidores herméticamente cerrados.

Si bien se ha hecho una descripción de los principios del invento referida a unos aparatos específicos ha de ser claramente entendido que esta descripción se hace únicamente a modo de ejemplo y sin que limite para nada el alcance del invento en cuanto se establece como objetos del mismo y en las reivindicaciones que se acompañan.

Este invento corresponde a dos solicitudes de patente formuladas en Gran Bretaña los días 5 de Diciembre y 13 de Diciembre de 1977, señaladas respectivamente con los Nums. 50610/77 y 51773/77, y se acogen, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

5 1.- Un cable de fibras ópticas mejorado el cual comprende un conductor tubular centralmente situado provisto de una funda exterior y en cuyo interior hay una o más fibras ópticas.

10 2.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha funda exterior comprende una capa de material dieléctrico recubriendo a dicho conductor tubular y un miembro de protección mecánica tubular que recubre a dicha capa de material dieléctrico.

15 3.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 en el que dicho conductor tubular es un tubo extruído que tiene una ranura de su exterior a su interior y en el que están colocadas dicha fibra o fibras ópticas.

20 4.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 en el que dicho conductor tubular es un tubo fabricado por arrollamiento que tiene una ranura de su exterior a su interior y en el que están colocadas dicha fibra o fibras ópticas.

25 5.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho tubo se ha cerrado herméticamente con soldadura fuerte o blanda en su junta.

30 6.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2 en el que dicho conductor tubular es un tubo partido formado por dos partes que se acoplan entre sí para tener en su interior a dicha fibra o fibras

ópticas.

7.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 6 en el que dichas dos partes están unidas entre sí por soldadura blanda en las juntas para hacer al tubo hermético.

8.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 6 en el que dichas dos partes están unidas entre sí por soldadura fuerte en las juntas para hacer al tubo hermético.

9.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 7 u 8 en el que dentro de dicho conductor tubular hay un soporte con el que se crean en el interior del mismo unos túneles longitudinales en cada uno de los cuales se aloja una de dichas fibras ópticas.

10.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2, 7 u 8 en el que dicho conductor tubular incluye sobre su superficie exterior una capa de un material de una gran conductividad siendo dicha capa totalmente cilíndrica haciendo un cierre hermético de dicha fibra o fibras.

11.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 10 el cual comprende un conductor central que es hueco y cilíndrico y en cuyo interior hay un número de fibras ópticas cada una de las cuales tiene su propio recubrimiento, cerrando dicho conductor herméticamente a dichas fibras ópticas, una capa de dieléctrico que también es cilíndrica y que recubre a dicho conductor tubular, un miembro de protección mecánica cilíndrico, del tipo trenzado que recubre a dicha capa de dieléctrico, y una funda exterior que recubre a dicho miembro de protección mecánica.

12.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 11 en el que dicho conductor central es un tubo de aluminio longitudinalmente partido el cual está recubierto por una capa de cinta de cobre.

5 13.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 12 en el que dicho dieléctrico es un polietileno aislante.

10 14.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 12 el cual comprende un conductor eléctrico tubular formado por un tubo de aluminio longitudinalmente partido rodeado por una capa cilíndrica de cinta de cobre, habiendo dentro de dicho conductor tubular cuatro fibras ópticas cada una de las cuales tiene su propio recubrimiento de modo que están herméticamente cerradas, una capa de polietileno que recubre a dicho conductor tubular, un miembro de protección mecánica cilíndrico formado por unos alambres de acero dispuestos totalmente uno al lado del otro que recubre a dicha capa de polietileno y una funda que recubre a dicho miembro de protección mecánica.

15 20 15.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 14 el cual comprende una fibra óptica por lo menos, situada en el interior de un conductor eléctrico tubular sobre el que hay un miembro de protección mecánica cilíndrico.

25 30 16.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 15 el cual comprende más de una fibra óptica todas ellas dispuestas en el interior de un conductor eléctrico tubular, un miembro de protección mecánica cilíndrico formado por una capa, por lo menos, de alambre de acero recubriendo a dicho conductor tubular y una capa de

dieléctrico que rodea a dicho miembro de protección mecánica.

17.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 16 el cual comprende además una capa de cinta de cobre interpuesta entre dicho miembro de protección mecánica y dicho dieléctrico.

18.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17 en el que dicho conductor tubular es un tubo de aluminio longitudinalmente partido.

19.- Un cable de fibras ópticas mejorado.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

22 FEB. 1979

Madrid,



M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig. 1.

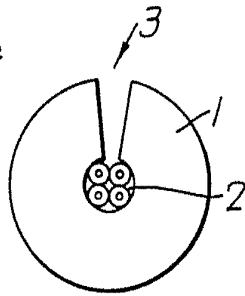


Fig. 2.

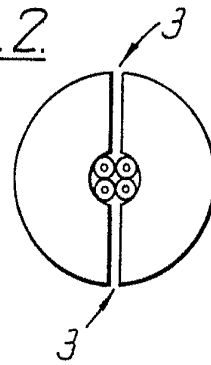


Fig. 3.

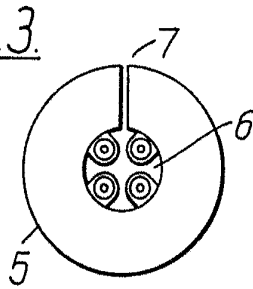


Fig. 4.

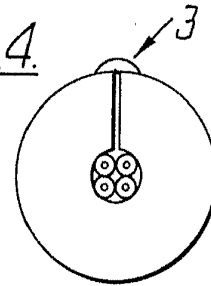


Fig. 5.

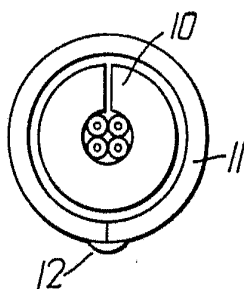
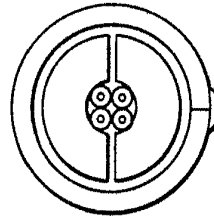
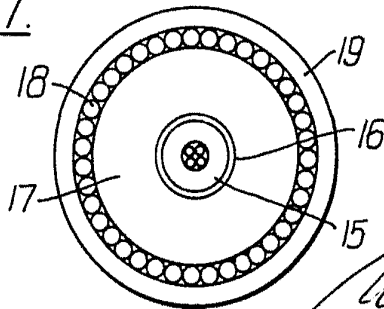


Fig. 6.



22 FEB. 1979

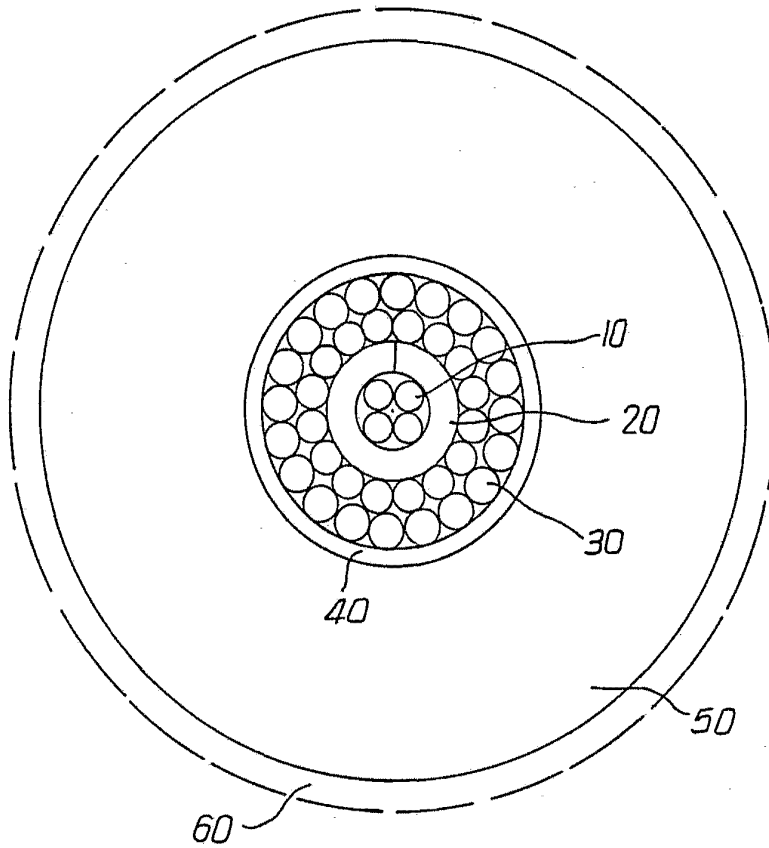
Fig. 7.



M. G. Santamaría
M. G. SANTAMARÍA
VICE-SECRETARIO GENERAL

Fig. 8.

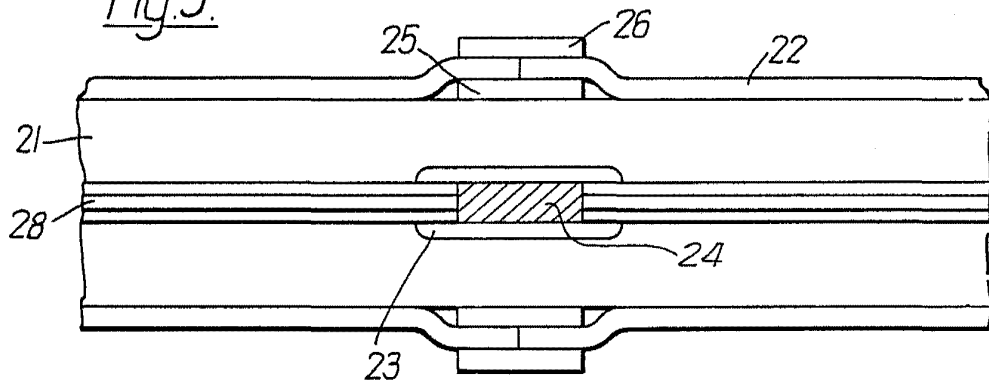
22 FEB. 1979



M. G. Santamaria
M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL

22 FEB. 1979

Fig. 9.



M. G. Santamaría
M. G. SANTAMARÍA
VICESECRETARIO GENERAL