

(18) ES (11) (21) (22)	NUMERO 275331 (16) Y
	FECHA DE PRESENTACION



MODELO DE UTILIDAD

ESPAÑA

(30) PRIORIDADES	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO 437,391 Group 254	28 Octubre, 1982	U.S.A.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	G02B 5/16

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN
"UN CABLE DE FIBRAS OPTICAS MEJORADO"

(71) SOLICITANTE (ES)
STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
MADRID, c/Ramirez de Prado nº 5

(72) INVENTOR (ES)
John Carswell Smith

(73) TITULAR (ES)
STANDARD ELECTRICA, S.A.

(74) REPRESENTANTE
D. EUGENIO BARROSO ESPINOSA DE LOS MONTEROS

El presente invento se refiere a un cable de fibras ópticas y, más particularmente, a un cable de fibras ópticas del tipo que tiene un miembro de refuerzo central y una o más fibras ópticas dispuestas helicoidalmente alrededor del miembro de refuerzo central de modo que estén protegidas.

Las fibras ópticas han llegado a ser un medio muy deseado de transmisión de la información debido a su amplia capacidad de anchura de banda y a su pequeño tamaño físico y peso si se compara con los conductores eléctricos metálicos. Un cierto número de características de las fibras ópticas, entre las que se incluye su susceptibilidad de rotura y las pérdidas originadas por difracción y tensiones de las mismas, originan graves problemas en su utilización. Es, por consiguiente, necesario encontrar medios necesarios de protección de las fibras.

Un intento de resolver estos problemas ha consistido en empezar por formar con varias de estas fibras, dispuestas linealmente, un paquete de estructura similar a la de una cinta. Esta tentativa se describe con detalle en la patente de los Estados Unidos Nº 4.129.468 registrada el 12 de Diciembre de 1978. Entre los requerimientos que se le imponen a tales cintas de fibra óptica está la necesidad de que puedan ser descubiertas por procedimientos mecánicos para que el cable pueda ser terminado y empalmado con facilidad, la de que sean de pequeño tamaño, la de que al ser sometidas a esfuerzos de tracción tengan resistencia a la rotura, la de que pueda identificarse cada una de las fibras que hay dentro de la cinta y la de que la cinta está protegida contra las fuerzas deformantes que puedan causar un deterioro

Para vencer este inconveniente se recomienda que las fibras sean centradas dentro de una cubierta tubular. Esta patente manifiesta que, en el estado actual de esta técnica, no se conoce ningún procedimiento para obtener un elemento unitario de fibra óptica con un centrado perfecto de la fibra óptica respecto a la cubierta ello es especialmente verdad en los casos en los que el diámetro de la cubierta es mucho mayor que el de la fibra. Es bien sabido por los introducidos en estas técnicas que, cuando la fibra no está centrada, al ser sometido el elemento unitario a una flexión, el esfuerzo de tracción o de compresión de la fibra es directamente proporcional a la distancia que hay desde el eje neutro a la fibra e inversamente proporcional al radio de doblado del elemento. Para compensar esto pueden hacerse las fibras más largas que la cubierta que las rodea y arrollarlas en un núcleo centrado en la cubierta o bien darle a las fibras una forma helicoidal y dejarlas sueltas dentro de la cubierta. La patente defiende la tesis de que el uso de una cubierta tubular en la que sea insertada la fibra óptica, proporciona una estructura protectora que impide que la superficie de la fibra sea sometida a una fuerza radial de compresión y que entre en contacto con sustancias corrosivas.

Otra propuesta que se ha hecho de provisión de una estructura de protección del cable es la que se pone de manifiesto en la patente de los Estados Unidos Nº 4.235.511 registrada el 25 de noviembre de 1980. Esta patente describe una técnica de formación de cable con la que un miembro central es rodeado de unos elementos que limitan unas cámaras dispuestas a lo largo del miembro de refuerzo y que se cubren para cerrar en el interior de la cámara una fibra óptica. La patente expone cómo con una cinta de las de empalmar doblada,

de la señal óptica.

Una vez que son formadas estas cintas se forman con ellas los cables ópticos. Se ha afirmado que estas cintas protegen adecuadamente a las fibras ópticas cuando son usadas para la transmisión de información. En las patentes de los Estados Unidos 3.937.559, 4.110.001, 4.138.193 y 4.116.302 se describen varios procedimientos para la fabricación de estos cables ópticos. Como se indica en todas estas patentes, sigue siendo necesario antes de formar el cable crear una estructura a modo de la de una cinta. Sí es verdad que en todas estas patentes se especifica que la estructura en forma de cinta reduce el riesgo de que, en la operación de formado del cable, se dañen las fibras ópticas. El inconveniente de este requerimiento adquiere especial valor cuando el cable que se necesita solamente ha de tener unas pocas fibras. Es una pesadez tener que empezar por hacer las cintas y a continuación el cable que las incorpore. El formado del cable con las cintas de fibras ópticas es un proceso complicado y costoso, aún teniendo ya las cintas ensambladas. El formado del cable con estas cintas requiere el empleo de cableadoras planetarias, por lo menos para el tendido que se requiere de los miembros de refuerzo en el interior de la cubierta extruída. Este equipo es caro, con una importante incidencia en el coste final de la operación de formado del cable.

Se han propuesto varios procedimientos para evitar tener que fabricar el cable en varias etapas, los cuales se basan en la incorporación al cable, al ser éste formado, de una o más fibras ópticas. Estos procedimientos se describen en las patentes de los Estados Unidos números 4.155.963, 4.154.049 y 4.205.899, en las que se establece la idea de

Para vencer este inconveniente se recomienda que las fibras sean centradas dentro de una cubierta tubular. Esta patente manifiesta que, en el estado actual de esta técnica, no se conoce ningún procedimiento para obtener un elemento unitario de fibra óptica con un centrado perfecto de la fibra óptica respecto a la cubierta ello es especialmente verdad en los casos en los que el diámetro de la cubierta es mucho mayor que el de la fibra. Es bien sabido por los introducidos en estas técnicas que, cuando la fibra no está centrada, al ser sometido el elemento unitario a una flexión, el esfuerzo de tracción o de compresión de la fibra es directamente proporcional a la distancia que hay desde el eje neutro a la fibra e inversamente proporcional al radio de doblado del elemento. Para compensar esto pueden hacerse las fibras más largas que la cubierta que las rodea y arrollarlas en un núcleo centrado en la cubierta o bien darle a las fibras una forma helicoidal y dejarlas sueltas dentro de la cubierta. La patente defiende la tesis de que el uso de una cubierta tubular en la que sea insertada la fibra óptica, proporciona una estructura protectora que impide que la superficie de la fibra sea sometida a una fuerza radial de compresión y que entre en contacto con sustancias corrosivas.

Otra propuesta que se ha hecho de provisión de una estructura de protección del cable es la que se pone de manifiesto en la patente de los Estados Unidos No 4.235.511 registrada el 25 de noviembre de 1980. Esta patente describe una técnica de formación de cable con la que un miembro central es rodeado de unos elementos que limitan unas cámaras dispuestas a lo largo del miembro de refuerzo y que se cubren para cerrar en el interior de la cámara una fibra óptica. La patente expone cómo con una cinta de las de empalmar doblada,

arrollada helicoidalmente alrededor del miembro de refuerzo central, se forman las mencionadas cámaras.

Todas las técnicas que se han venido describiendo adolecen de uno o más problemas, entre los que se incluyen la posibilidad de que se rompa la fibra durante las operaciones de formado del cable o del tendido de éste y las deficientes características de la transmisión óptica.

El presente invento se refiere a un cable de fibras ópticas que tiene un miembro de refuerzo central para mejorar su resistencia a la tracción, una cinta de corrugada arrollada en forma helicoidal presentando unas ranuras longitudinales y un cierto número de fibras ópticas tendidas en el interior de las fibras longitudinales. Una capa exterior mantiene las fibras en su lugar. Las ranuras tienen una profundidad suficiente para alojar una o más fibras ópticas, que pueden estar recubiertas para su protección. En el caso de que se quiera tener un cable que contenga un número alto de fibras, es posible combinar varias unidades de cable para formar un cable compuesto.

A continuación se describe el invento mediante unos ejemplos en relación con el dibujo que se acompaña. En este dibujo:

- La Fig.1 es una vista en sección transversal de una unidad de cable de fibras ópticas que es una realización del invento;

- La Fig.2, es una perspectiva en corte parcial que muestra la estructura de la unidad de cable, y

- la Fig.3 muestra en sección transversal un cable compuesto que contiene varias unidades de cable de fibra óptica.

En las Figs. 1 y 2 vemos representado un cable 1.

Dicho cable 1 tiene un núcleo en el que hay un miembro de refuerzo central 11 que está rodeado por una capa de aislamiento o un acolchado 13. Alrededor del núcleo hay dispuesta, envolviendo helicoidalmente una cinta corrugada 15 de tal modo que se forman las ranuras helicoidales 17. La anchura y la disposición del tendido de la cinta corrugada 15 es tal que los bordes longitudinales de ésta se solapan y las ranuras de sucesivas vueltas helicoidales se intercalan en la zona del solapado 19. De este modo, la cinta corrugada 15 se mantiene firmemente en su sitio en toda la longitud de la estructura del cable. Las ranuras 17 contienen una o más fibras ópticas 21 y tienen una profundidad suficiente para que las fibras ópticas queden contenidas en su interior sin sujeción y sin que ninguna parte de ellas se extienda en dirección radial más allá del borde exterior de la ranura. Alrededor de la cinta corrugada 15 se puede tener una cinta protectora contra el calor que cumpla con múltiples funciones de protección de la estructura contra breves exposiciones a altas temperaturas así como impedir que las fibras ópticas se salgan de sus correspondientes ranuras. En alguna o en todas las ranuras 17 se puede poner compuesto de relleno 101 y si se quiere puede ponerse entre el miembro de refuerzo y la cinta corrugada.

El miembro de refuerzo 11 conviene que sea de un material que tenga una buena resistencia a la tracción, tal como puede ser un alambre de acero o bien varios trenzados. No obstante, puede ser adecuado como miembro de refuerzo cualquier material que tenga una alta resistencia a la tracción como pueden ser los hilos y los cables de determinadas aleaciones, las fibras de vidrio, de alúmina, de aramida, de grafito, etc. En algunas aplicaciones puede ser deseable tener

un cable que sea relativamente rígido, en cuyo caso pueden preferirse los miembros de refuerzo metálicos, mientras que para otras aplicaciones para las que interesa la flexibilidad pueden ser preferidas las fibras flexibles.

5 La capa de aislamiento o de acolchado 13 se prefiere que sea de un polímero orgánico. En una alternativa de realización el miembro de refuerzo puede estar impregnado del polímero orgánico. Entre los polímeros orgánicos preferidos se encuentran el polietileno y el epoxy.

10 La cinta corrugada 15 puede ser un polímero, tal como una cinta de poliéster, o metálica, como puede ser una cinta de aluminio. La designación comercial MYLAR es la del material que se prefiere para la cinta.

15 Como fué indicado, los intersticios que hay entre la capa aislante 13, la cinta corrugada 15 y la fibra 21 pueden ser llenados con compuesto de relleno 101. Ejemplos de este material de relleno son la gelatina de petróleo y el polipropileno amorfo, pero puede ser usado cualquier otro material de relleno que sea adecuado. También pueden ser dejados estos intersticios sin llenar o, si se quieren llenados con un gas presurizado. En el caso de que se rellenen con un compuesto de relleno, la película de protección contra el calor 23 que se aplica sobre las fibras ópticas impide adicionalmente que el compuesto de relleno gotee.

20 Para una mayor protección se puede hacer uso de una cubierta 25, la cual puede ser de cualquier substancia polimérica, siendo preferido el politeno. Si se desea puede aplicarse una cinta metálica 27 de barrera contra el agua, que puede ponerse entre la cinta protectora contra el calor 23 y la cubierta 25 o bien puede ser aplicada sobre la cubierta 25. En el caso de que la cinta metálica de barrera

25

30

contra el agua 27 sea aplicada sobre la cubierta 25 puede ser aplicada sobre esta barrera contra el agua una cubierta polimérica adicional.

Como se indicó, la anchura y la disposición del ~~tendido de la cinta corrugada 15~~ es tal que cada una de las vueltas helicoidales se solapa parcialmente sobre la vuelta anterior. La Fig.1a muestra una parte de la cinta corrugada 15 en la que una capa anteriormente formada 12b es solapada por la capa siguiente 12a en la zona de solapado 19. En la Fig.1a se muestran con líneas llenas tres ranuras indicando que estas ranuras se solapan sobre la capa anteriormente tendida 12b. Este eficaz entrelazado de las sucesivas vueltas helicoidales da la seguridad de que la cinta no se deslizará en relación con las vueltas helicoidales contiguas, como resultado de lo cual dichas ranuras se mantendrán con una continuidad helicoidal mejor que la que se hubiese obtenido si las ranuras se hubiesen podido desplazar unas respecto a las otras.

En la Fig.3 vemos una estructura de un cable compuesto en el que en una sola cubierta protectora exterior 49 se encierran tres unidades de cable de fibras ópticas 1. Los intersticios pueden ser rellenados con un compuesto de relleno 101 o bien quedar vacíos en el caso de que se prefiera tener un cable presurizado.

Si bien por las personas versadas en esta técnica pueden ser sugeridas varias pequeñas modificaciones, debe entenderse que ellas pueden razonable y propiamente ser consideradas comprendidas en el alcance del invento.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en U.S.A. el día 28 de Octubre de 1982, señalada

con el n^o 437,391 y se acoge, por 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 este Modelo de Utilidad por veinte años son los siguientes:

5 1.- Un cable de fibras ópticas mejorado, caracterizado por comprender el mismo un miembro central de refuerzo, una cinta corrugada arrollada helicoidalmente alrededor de dicho miembro de refuerzo, teniendo dicha cinta corrugada varias ranuras longitudinales en las que hay unas
10 fibras ópticas y un miembro protector exterior que se extiende alrededor de dicha cinta corrugada.

2.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha cinta corrugada está tendida helicoidalmente de tal modo que se acoplan entre sí las ranuras longitudinales de las sucesivas vueltas helicoidales.
15

3.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el miembro de refuerzo es de un material elegido del grupo formado por alambre de acero, cable de acero, alambre de una aleación, cable de una aleación,
20 fibra de vidrio, de alúmina, de aramida, de grafito y plásticos extruídos.

4.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 3 en el que dicho miembro de refuerzo está cubierto, al menos parcialmente, por un polímero orgánico.

5.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha cinta corrugada es polimérica.
25

6.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicha cinta corrugada es metálica.

7.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 el cual incluye además un compuesto de relleno.
30

8.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 el cual incluye además una barrera contra el calor.

9.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 el cual incluye además una cubierta polimérica.

10.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 u 8 el cual incluye además una barrera metálica contra el agua.

11.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 10 el cual incluye además una cubierta polimérica que rodea a dicha barrera metálica contra el agua.

12.- Un cable de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichas ranuras se extienden helicoidalmente alrededor de dicho miembro de refuerzo.

13.- Un cable de fibras ópticas mejorado.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y a los fines especificados.

20 Esta memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 28 OCT. 1983



E. Barroso
E. BARROSO
SECRETARIO GENERAL

275331

Fig. 1.

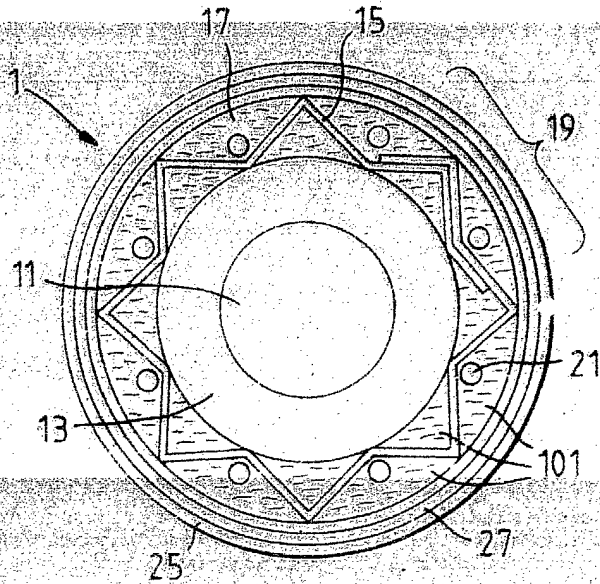


Fig. 1a.

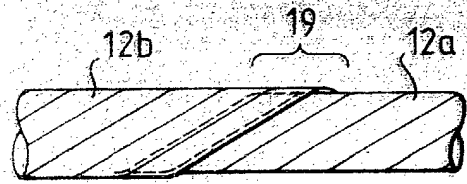


Fig. 2.

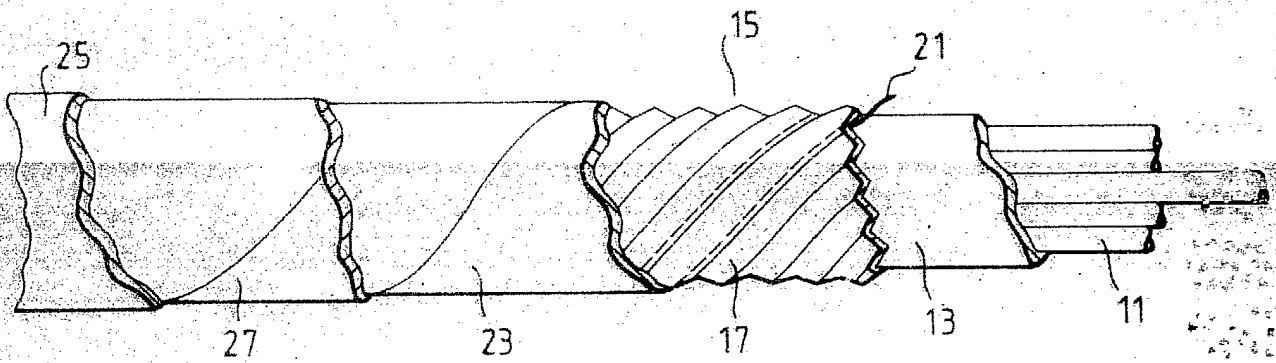
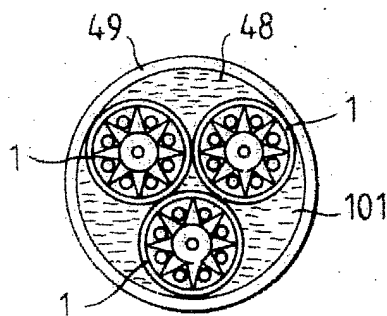


Fig. 3.



E. Barroso
E. BARROSO
SECRETARIO GENERAL