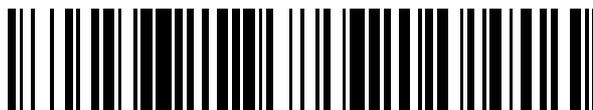


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 342**

51 Int. Cl.:
G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07016905 .7**

96 Fecha de presentación: **29.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1895339**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2008**

54 Título: **CABLE GUIAONDAS ÓPTICAS DE TUBO HOLGADO.**

30 Prioridad:
31.08.2006 WO PCT/NL2006/000440

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2011

73 Titular/es:
**DRAKA COMTEQ B.V.
DE BOELELAAN 7
1083 HJ AMSTERDAM, NL**

72 Inventor/es:
**Nothofer, Klaus y
Lausch, Peter**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 370 342 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 fibra óptica guía-onda de tubo holgado

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado, optimizado para que pueda instalarse rápidamente y con sencillez como cable de plénum, por ejemplo, en establecimientos de cliente, para su uso en aplicaciones FTTH (fibra hasta vivienda).
- [0002] Las fibras ópticas guía-onda suelen estar dotadas de un recubrimiento protector plástico que el fabricante de la fibra aplica directamente sobre el revestimiento para proteger la fibra.
- 10 [0003] En los cables con recubrimiento ajustado, el fabricante del cable aplica un tubo protector directamente sobre la superficie exterior del revestimiento de la fibra aplicado por el fabricante de la fibra, de forma que la fibra y el tubo se mantengan en contacto a lo largo de sustancialmente toda su longitud. Dicho cable de fibra óptica se conoce gracias a la patente estadounidense número 5627932.
- 15 [0004] En las construcciones de tubo holgado o de relleno compuesto, la fibra óptica revestida es independiente del tubo protector. Este tipo de cable se conoce gracias a la patente estadounidense número 6091871, en la que el cable de fibra óptica reforzado comprende un tubo protector para la protección de las fibras ópticas, así como una capa de refuerzo y unas varillas de refuerzo situadas en torno a dicho tubo protector, junto con una funda exterior. Dicho cable cuenta con unas varillas relativamente rígidas y que se encuentran embutidas en la funda, paralelamente al eje del cable. Estas varillas pueden estar fabricadas con material plástico reforzado o acero. Asimismo, el espacio interior en el cual se reciben las guía-onda ópticas contiene un material de relleno que sirve para proteger las guía-onda ópticas contra la penetración de la humedad.
- 20 [0005] En el CATÁLOGO DE PRODUCTOS DE FIBRAS ÓPTICAS SEDI, publicado en Francia en febrero de 2002 (2002-02), se describe un conjunto de fibras ópticas guía-onda de tubo holgado fabricado con un material no ignífugo.
- 25 [0006] En el documento de CORNING CABLE SYSTEMS: "ALTOS LSZH Gel-Free Interlocking Armored Cables" [Online], Marzo 2006 (2006-03), EE.UU., recuperado de Internet: URL: [http://www.corningcablesystems.com/web/library/litindex.nsf/\\$all/LAN-491-EN/\\$file/LAN-491-EN.pdf](http://www.corningcablesystems.com/web/library/litindex.nsf/$all/LAN-491-EN/$file/LAN-491-EN.pdf) [recuperado el 2007-02-21] se describe un conjunto de fibras ópticas guía-onda de tubo holgado construido con un material ignífugo, en el que los tubos se encuentran dispuestos en el interior de una funda exterior ignífuga. El espacio situado entre las fibras ópticas guía-onda y el tubo se rellena con materiales hinchables.
- 30 [0007] El documento GB 1529001 se refiere a un conductor óptico para su utilización en un cable óptico que comprende una fibra de vidrio y una funda protectora que rodea dicha fibra de vidrio, donde dicha funda protectora está compuesta por dos capas de materiales de resina sintética diferentes, es decir, una capa interior consistente en poliestireno o un polímero fluorado, y una capa exterior consistente en una poliamida, un politereftalato, un polipropileno o polietileno.
- 35 [0008] La patente estadounidense N° 6167178 se refiere a un cable de fibra óptica que comprende al menos una fibra óptica con una capa de relleno constituida por un material a base de poliolefina ignífuga, estando dicha capa de relleno apretadamente dispuesta en torno a dicha fibra óptica, y definiendo de este modo una capa de relleno ajustada, una capa de elementos de refuerzo y una funda del cable que rodea dicha fibra óptica y que se mantiene en contacto con al menos una parte de dichos elementos de refuerzo.
- 40 [0009] Una de las desventajas de este tipo de cables de relleno ajustado es que resultan caros, siendo el acceso a las fibras un proceso que requiere mucho tiempo. Una de los problemas inherentes a los tubos holgados con relleno central es que también resultan caros, y que es necesario limpiar la fibra. Además, estos tubos centrales de ajuste holgado, que normalmente están rellenos de gelatina, tienen unos radios mínimos de curvatura del cable bastante amplios, debido a las ondulaciones del tubo holgado.
- 45 [0010] Uno de los objetos de la presente invención consiste en facilitar un cable de fibras ópticas guía-onda de tubo holgado que resulte adecuado para cableados domésticos fijos y que tenga un muy bajo coste para la instalación a gran escala de cables para FTTH.
- 50 [0011] Otro de los objetos de la presente invención consiste en proporcionar un cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado que en el que el tiempo necesario para acceder a la fibra sea más reducido en comparación con otros diseños de cable, por ejemplo, los diseños de relleno ajustado.
- [0012] Este y otros objetos se consiguen, de acuerdo con la presente invención, mediante el aporte de un cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado, que comprenda

(a) dos o más guía-onda ópticas, y

(b) un tubo protector que rodea sin apretar dichas dos o más guía-onda ópticas, teniendo dicho tubo protector un diámetro interior y un diámetro exterior y en el que dicho cable no contiene compuestos de tipo gel y sin elementos

de refuerzo, donde el espesor de la pared del tubo protector oscila entre 0,3 y 0,45 veces el diámetro exterior del tubo.

[0013] El cable de acuerdo con la presente invención tiene preferiblemente un radio de curvatura estático mínimo de 25 mm con fibras estándar monomodo, y de 10 mm en el caso de las fibras de baja pérdida por curvatura.

5 **[0014]** El material del tubo protector consiste preferiblemente en un polímero exento de halógenos e ignífugo. Un material preferido para el tubo protector es un material ignífugo con una elevada cantidad de materiales de relleno inorgánicos, y especialmente, con una densidad superior a $1,35 \text{ g/cm}^3$. De acuerdo con una realización preferida, el diámetro interior del tubo protector del cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado es al menos 0,5 mm mayor que el diámetro del círculo más cercano en torno a dichas dos o más guía-onda ópticas.

10 **[0015]** La presente invención proporciona un cable con dos o más guía-onda ópticas rodeadas por una única funda polimérica, en la que no se utilizan geles de relleno, materiales hinchables ni elementos de refuerzo, como varillas o hebras. Dicho cable ha de considerarse como una estructura totalmente seca. El término "única" significa un tubo protector fabricado con un solo material, es decir, un tubo protector de capa monocapa. El tubo protector de acuerdo con la presente invención no contiene ningún otro elemento constructivo, a excepción de las guía-onda ópticas.

15 **[0016]** El acceso a la fibra resulta muy sencillo gracias a la utilización de materiales de revestimiento exentos de halógenos e ignífugos, compuestos por termoplásticos con una gran cantidad de rellenos inorgánicos, ya que este material se rompe con facilidad cuando se le practica un corte inicial.

20 **[0017]** Una forma muy sencilla de acceder a las fibras ópticas consiste en realizar un corte circular con un cuchillo convencional, sin efectuar un corte completo, rompiendo posteriormente la funda protectora doblando y tirando repetidamente de la funda protectora situada sobre las fibras ópticas. Debido a la ausencia de compuestos de relleno en el tubo, esta operación puede llevarse a cabo de una sola vez a lo largo de la longitud deseada.

25 **[0018]** Otra posibilidad consiste en utilizar un pelacables convencional ajustado con precisión para no cortar a través de la superficie interior de la funda. A continuación se rompe la funda, doblando y tirando repetidamente de la funda protectora situada sobre las fibras ópticas. Debido a la ausencia de compuestos de relleno en el tubo, esta operación puede llevarse a cabo de una sola vez a lo largo de la longitud deseada.

30 **[0019]** El método de fabricación del cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado es similar a la extrusión de las líneas de revestimiento secundario externas. Para mantener un cierto exceso de longitud de fibra, el cable de compensación de fibra dispone de un dispositivo de compensación de la tensión. Los valores típicos oscilan entre 0,5 y 2 N. Las fibras atraviesan el cabezal de extrusión. El dispositivo de extrusión está normalmente equipado con un tornillo, un dispositivo de rotura, cabezal y herramientas especialmente diseñados para las necesidades de los materiales ignífugos. Situado junto a la primera sección de enfriado se encuentra un cabrestante de arrastre u otro dispositivo similar. Se hace girar el cable al menos una vuelta, y normalmente de 2 a 4 vueltas, en torno al cabrestante. El cabrestante es de obligada utilización debido a la ausencia de compuesto de relleno, lo que hace que el cabrestante acople las fibras al tubo. Asimismo, la distancia entre el cabezal y el cabrestante afecta a la longitud de la fibra sobrante, así como las condiciones de enfriado y la tensión controlada entre el cabrestante y el siguiente elemento de arrastre y entre el elemento de arrastre y el de recogida.

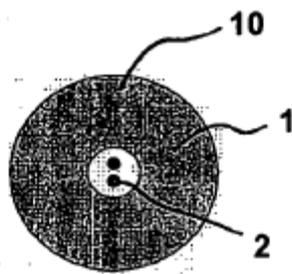
35 **[0020]** Entre los ejemplos de los materiales que pueden utilizarse para el tubo protector se encuentran DRAKA DHF9822, DHF9761 y Scapa MEGOLON S 550.

40 **[0021]** Generalmente, estos materiales están compuestos por polímeros o copolímeros de poliolefinas - igualmente podrían resultar adecuados otros materiales plásticos como EVA, poliamidas o ésteres de polifenileno - rellenos con relleno mineral (es decir, hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio) para conferir el nivel de retardo de llama deseado. Normalmente también contienen componentes adicionales, como estabilizadores UV, antioxidantes, pigmentos coloreados y aditivos de tratamiento.

45 **[0022]** Un cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado 10 puede construirse como se muestra en la figura única. El cable 10 contiene dos fibras ópticas 2 rodeadas por un recubrimiento (no mostrado) aplicado directamente sobre la fibra óptica 2. La fibra óptica 2 puede contener un núcleo y un revestimiento que rodee el núcleo, aplicándose al revestimiento uno o más recubrimientos de polímero. La funda exterior o tubo protector 1 rodea holgadamente las fibras ópticas 2, y está formada por materiales ignífugos. Las fibras ópticas 2 están dispuestas holgadamente en el interior del tubo protector 1. El número de fibras ópticas 2 no se limita a un número específico.
50 El cable 10 no contiene compuestos de tipo gel, ni tampoco elementos de refuerzo. El cable 10 resulta adecuado para aplicaciones de patinillo o plénum.

REIVINDICACIONES

1. Cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado (10), que comprende:
 - (a) dos o más guía-onda ópticas (2), y
 - (b) un tubo protector (1) que rodea de forma holgada dichas dos o más guía-onda ópticas (2), teniendo dicho tubo protector (1) un diámetro interior y un diámetro exterior, sin que dicho cable contenga compuestos de tipo gel, ni elementos de refuerzo, **caracterizado porque** el espesor de la pared del tubo protector (1) oscila entre 0,3 y 0,45 veces el diámetro exterior del tubo protector (1).
- 5 10 2. Cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado (10) según la reivindicación 1, en el que el material del tubo protector (1) es un polímero exento de halógenos e ignífugo.
3. Cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el diámetro interior de dicho tubo protector (1) es al menos 0,5 mm mayor que el diámetro del círculo más próximo a las dos o más guía-onda ópticas (2).
- 15 4. Utilización de un cable de fibra óptica guía-onda de tubo holgado (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para aplicaciones en patinillo y plénum.



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citado en la descripción

- US 5627932 A [0003]
- US 6091871 A [0004]
- GB 1529001 A [0007]
- US 6167178 A [0008]

10 **Bibliografía de patentes citada en la descripción**

- *SEDI FIBRES OPTIQUES PRODUCT CATALOG*, February 2002 [0005]
- *ALTOS LSZH Gel-Free Interlocking Armored Cables. CORNING CABLE SYSTEMS*, March 2006 [0006]