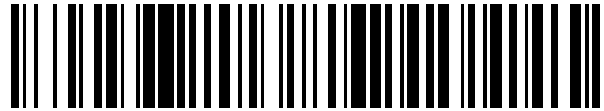


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 043**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/44**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2012 PCT/EP2012/074287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12794977 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 2791723**

54 Título: **Cable óptico con micromódulos extraíbles y un perfil longitudinal interno**

30 Prioridad:

**16.12.2011 FR 1161809**

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

**09.05.2018**

73 Titular/es:

**SILEC CABLE (100.0%)  
Rue de Varennes Prolongée  
77876 Montereau Fault Yonne, FR**

72 Inventor/es:

**JAMET, PATRICK**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 667 043 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 óptico con micromódulos extraíbles y un perfil longitudinal interno

5 La presente invención se refiere al campo de los cables de fibra óptica y, de manera más particular, a los cables de fibra óptica con micromódulos extraíbles.

Estado de la técnica

10 La fibra óptica se utiliza mucho en las redes de comunicación electrónica, principalmente porque el caudal de información que es posible hacer transitar por una fibra óptica es prácticamente independiente de la distancia recorrida por la información, mientras que el caudal encaminado a través de los conductores de cobre depende de la longitud de los mismos. Los operadores de telecomunicaciones buscan, por tanto, llevar la fibra óptica lo más cerca posible del usuario con el fin de mejorar el caudal disponible. Así pues, en los edificios se lleva una fibra óptica a cada uno de los usuarios. Todas estas fibras están reagrupadas en varios micromódulos dentro de un único cable. 15 Un micromódulo clásico es una envoltura flexible, estanca o no, que contiene una o varias fibras ópticas, normalmente, con un máximo de doce fibras por micromódulo. Estos micromódulos están agrupados y rodeados por una funda exterior en la que, con frecuencia, se incluyen unos refuerzos longitudinales destinados a asumir los esfuerzos de tracción del cable durante las operaciones de tendido del cableado. Estos refuerzos, generalmente de un material metálico, están embebidos en el espesor de la funda en unos puntos diametralmente opuestos y unos localizadores, generalmente en forma de hilos de colores pintados sobre la funda exterior, permiten localizar la implantación de estos refuerzos en la funda. Los micromódulos contenidos en el cable se identifican gracias al color de la funda que los rodea y las fibras contenidas en cada micromódulo también se identifican gracias al color de la funda que las rodea. Habitualmente se usan doce colores de identificación ya que permiten identificar con facilidad los cables, en particular, para pequeños diámetros. Cuando hay un número superior a doce micromódulos en un mismo cable, hay que recurrir a combinaciones tales, como una alternación de colores o la realización de anillos coloreados que suponen otras tantas fuentes de error de identificación, en particular, en los micromódulos cuyo diámetro generalmente está comprendido entre 0,5 mm y 1,5 mm. Los cables de fibras ópticas en micromódulos extraíbles típicamente se instalan en unos tubos ascendentes en los edificios. Cuando se desea conectar la red de un usuario a una fibra del cable con micromódulos, se recorta una ventana de extracción en la funda exterior del cable. Los localizadores que localizan los refuerzos longitudinales permiten evitar el tener que seccionar los mismos. El micromódulo que contiene la fibra asignada al usuario está identificada gracias al color de su funda y se extrae a lo largo de una longitud que puede llegar hasta unos metros. El micromódulo se abre y la fibra asignada se extrae y conecta a su red mediante una conexión a un punto de empalme óptico o a un circuito por medio de un conversor 35 óptico.

Durante la fabricación de un cable con micromódulos, idealmente los micromódulos se disponen de manera que no se crucen, ni se retuerzan y para poder disponer de un grado de libertad suficiente como para que uno se deslice con respecto al otro durante la extracción. El aumento del número de micromódulos en el cable aumenta la probabilidad de que estos se retuerzan retorcidos sobre sí mismos o entre sí o de que se crucen, y, al reducirse el espacio disponible para que uno se deslice libremente con respecto al otro, se multiplican los riesgos de obstaculizar o incluso impedir la extracción de los micromódulos. Durante las operaciones de tendido del cableado, los refuerzos presentes en la funda exterior no dejan que el cable se curve y definen entonces un plano preferente de curvatura que puede resultar limitante y obligar a aplicar torsiones en el cable durante su instalación. En caso de que haya un gran número de micromódulos, es necesario practicar importantes aberturas en la funda exterior del cable con el fin de poder acceder a los micromódulos que se van a conectar y extraerlos de la funda. Por último, la integración de los refuerzos longitudinales en la funda exterior obliga a realizar una funda espesa, difícil de cortar, lo que vuelve esta operación peligrosa para el operador encargado de tender los cables. Este espesor influye, asimismo, en los costes de producción del cable, su peso y su volumen. Se ha contemplado, en el documento GB 2158963 (Telephones Cables Ltd) la colocación de micromódulos en el interior de una vaina que posee proyecciones interiores que delimitan cuatro compartimentos que se extienden en hélice en torno a un eje longitudinal del cable. Los micromódulos se introducen en los compartimentos por unas rendijas realizadas en la vaina. A continuación, se enrollan unas bandas de diferente naturaleza en torno a la vaina antes de recubrirlo todo con una funda plástica. Sin embargo, este cable solo responde parcialmente a los problemas planteados por los dispositivos existentes. en 50 términos de peso y de flexibilidad del cable (debido a la importante sección de la vaina) y de utilización (corte de una ventada de extracción y extracción de los micromódulos). El documento DE 39 37 695 C1 describe un cable con micromódulos que comprende un perfil longitudinal interno. El documento FR 2 793 565 describe un cable con unos marcadores de identificación en forma de estrías en la funda exterior. El documento WO 2010/068857 A2 describe un cable que comprende una banda amovible en la funda exterior.

60 Objeto de la invención

Uno de los objetivos de la invención consiste en mejorar las operaciones de tendido del cableado, así como la extracción e identificación de los micromódulos en un cable de micromódulos extraíbles.

65

Exposición de la invención

5 Para tal efecto, se ha previsto, según la invención, un cable con micromódulos extraíbles que se extiende según una dirección longitudinal, que comprende un perfil longitudinal interno de compartimentación y una pluralidad de micromódulos que contienen, cada uno, al menos una fibra óptica y una funda exterior, delimitando el perfil longitudinal interno de compartimentación junto con la funda externa al menos dos compartimentos, recibiendo al menos uno de los compartimentos al menos uno de los micromódulos, constituyendo la funda exterior una de las paredes de este compartimento.

10 De ese modo, la compartimentación de la funda, al realizar una separación de los micromódulos en subconjuntos, permite limitar el riesgo de que los micromódulos se crucen entre sí y el riesgo de obstaculizar el deslizamiento de unos micromódulos con respecto a otros. La extracción de los micromódulos también se facilita ya que la ventana de extracción se realiza cortando tan solo la funda exterior.

15 Según un modo de realización particular, el perfil longitudinal comprende un refuerzo longitudinal.

20 La integración del refuerzo al perfil permite suprimir los refuerzos longitudinales embebidos en la funda externa de las soluciones de la técnica anterior. De ese modo, se reduce el espesor de la funda externa, su peso, su coste de producción y se facilita el mantenimiento y la colocación del cable. El refuerzo central permite una curvatura del cable idéntica que sigue todas las direcciones lo que vuelve el montaje más rápido y más fácil. Por último, la funda cuyo espesor está reducido facilita el corte de la ventana de extracción.

25 Según un modo de realización preferido, la funda externa consta de marcadores de identificación que identifican los compartimentos longitudinales y su implantación.

De esta manera, la búsqueda del micromódulo es más rápida, en particular, en el caso en el que el cable contenga más de doce micromódulos.

30 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto tras la lectura de la siguiente descripción de los modos de realización particulares y no limitativos de la invención.

Breve descripción de las figuras

35 Se hace referencia a las figuras adjuntas, entre las cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática de la sección transversal de un cable según la invención.
- la figura 2 es una vista de un detalle parcial de la funda del cable según el modo de realización de la figura 1.
- la figura 3 es una vista de un detalle parcial de la funda del cable según un segundo modo de realización de la invención.
- 40 - la figura 4 es una vista esquemática de la sección transversal de un cable según un tercer modo de realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

45 Con referencia a las figuras 1 a 3, el cable con micromódulos extraíbles conforme a la invención, generalmente designado 1, se extiende según un eje longitudinal X y comprende, en una funda externa tubular 2, un perfil longitudinal interno de compartimentación 3 que tiene una sección transversal en forma de cruz que define, junto con la funda externa 2, cuatro compartimentos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. El perfil 3 comprende en su centro un refuerzo longitudinal cilíndrico 5. Los compartimentos 4.1 a 4.4 reciben, cada uno, entre uno y doce micromódulos 6 que constan, cada uno, al menos de una fibra óptica 7. El modo de fabricación de tales micromódulos 6 y de las fibras ópticas 7 que contienen son conocidos de por sí.

50 De manera más específica, el perfil longitudinal interno de compartimentación 3 posee cuatro nervaduras longitudinales 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 que se extienden simétricamente las unas con respecto a las otras. En este caso, están implantadas a 90° la una de la otra en torno al eje longitudinal X del cable 1. Estas nervaduras se unen en un abultamiento cilíndrico 3.5 que se extiende según el eje X. Ventajosamente, el perfil de compartimentación 3 está realizado con un material plástico flexible, preferentemente, con un material ignífugo sin halógenos, que permiten un radio mínimo de curvatura superior al radio mínimo de curvatura admisible por los micromódulos 6 que contiene. Las nervaduras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 se extienden en un plano ortogonal al eje longitudinal X hasta entrar en contacto con la superficie interior de la funda externa 2. Estas nervaduras definen, de este modo, junto con la funda externa 2, los cuatro compartimentos longitudinales 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 que reciben, cada uno, uno o varios micromódulos 6. Dos de estas nervaduras 3, en este caso las nervaduras 3.3 y 3.4 constan, en su extremo en contacto con la superficie interior de la funda exterior 2, un localizador 8 y un localizador 9, coloreados. Estos localizadores 8 y 9 permiten, durante la fabricación del cable 1, localizar e identificar rápidamente los compartimentos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 del cable 1.

El refuerzo longitudinal 5 está embebido en el abultamiento cilíndrico 3.5 del perfil de compartimentación. El refuerzo longitudinal 5 es en este caso un cordón constituido por un material no metálico y comprende, por ejemplo, fibras de refuerzo a base de aramida o de vidrio impregnadas o no con una resina (refuerzo compuesto). Este cordón está destinado a asumir los esfuerzos longitudinales de tracción ejercidos sobre el cable 1 sometido a su propio peso o solicitado durante las operaciones de tendido del cable, y, en el caso de un refuerzo compuesto rigidificado, contribuye a reducir el coeficiente de dilatación/contracción térmica del cable para limitar los riesgos de que se creen tensiones en las fibras ópticas durante las variaciones de temperatura. El refuerzo longitudinal 5 posee una flexibilidad adaptada al radio de curvatura máximo deseado para el cable 1.

5 La funda externa 2 es tubular y rodea al perfil longitudinal interno de compartimentación 3. Preferentemente, se realiza con un material ignífugo sin halógenos. La funda externa 2 constituye así la pared exterior de cada uno de los compartimentos longitudinales 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. De ese modo, el acceso a uno de los compartimentos longitudinales del cable 1 requiere una simple operación de corte de la funda externa.

15 Según la invención, la funda externa 2 consta, en su superficie exterior, de los marcadores de identificación 10, 11, 12 y 13 que permiten identificar los compartimentos longitudinales 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4. Estos marcadores están implantados equidistantes de las dos nervaduras que constituyen el compartimento longitudinal interno. Según un modo de realización particular detallado en la figura 2, estos marcadores de identificación constan de estrías 10 realizadas en la funda externa 2. El número de estrías 10 en la funda externa permite identificar y localizar el  
20 compartimento. Se obtiene así un marcaje claro, económico e indeleble de la funda externa 2. Ventajosamente, la estría 10 está conformada para recibir la hoja de una herramienta cortante, como la de un cúter, por ejemplo, (o de una herramienta exclusiva) y para guiarla. De ese modo, durante las operaciones de corte de las ventanas de extracción, la herramienta cortante está guiada y realiza un corte neto de la ventana en un lugar de la funda cuyo espesor es mínimo, lo que facilita aún más el corte. Las operaciones de corte de la ventana son entonces más  
25 seguras ya que el guiado de la hoja evita cualquier deslizamiento.

Según un segundo modo de realización ilustrado en la figura 3, el marcador de identificación comprende un hilo coloreado 13 realizado con tinta o por coextrusión en la masa sobre la funda externa. Los compartimentos 4.1 à 4.4 pueden así identificarse rápidamente por el color del hilo coloreado 13 o por el número de estos hilos 13 situados en  
30 la funda externa 2 a plomo con el compartimento que identifican.

La fabricación del cable 1 comprende una operación de extrusión del perfil longitudinal de compartimentación 3 y de la funda exterior 2. En primer lugar, se extruye el perfil 3 sobre el refuerzo central 5 y a continuación, se ensambla en un segundo cabezal de extrusión que extruye la funda externa 2. Unas bobinas de micromódulos 6 colocadas en la  
35 periferia del perfil longitudinal 3 y aguas arriba del cabezal de extrusión de la funda externa 2 colocan los micromódulos 6 en los compartimentos 4.1 a 4.4. En el transcurso de estas operaciones, se debe prestar particular atención a la posición del perfil interno de compartimentación 3 en la funda externa 2. Con el fin de que los micromódulos 6 permanezcan extraíbles, los compartimentos 4.1 a 4.4 realizados por el perfil 3 deben permanecer tan rectilíneos como sea posible y no deben retorcerse en hélice. No obstante, una torsión con un paso de hélice  
40 particularmente largo, incluso infinito, permite conservar la facilidad de extracción de los micromódulos 6. El perfil 3 se extiende longitudinalmente y realiza así cuatro compartimentos rectos. Esta implantación de los compartimentos, en paralelo a un eje longitudinal en lugar de en hélice, facilita el corte de una ventana de extracción con la ayuda de herramientas simples (corte recto y no helicoidal) así como la extracción de los micromódulos reduciendo los rozamientos que podrían producirse con otros micromódulos o con las paredes de los compartimentos (perfil 3 y  
45 funda exterior 2). Durante su integración en el cable 1, los micromódulos 6 no deben retorcerse entre sí y deben ser aproximadamente paralelos. Los micromódulos de un mismo compartimento no deben estar revestidos de cinta o de cordones que compriman/acoplen los micromódulos entre sí. Por último, debe quedar espacio suficiente entre los micromódulos para que estos puedan deslizarse libremente los unos con respecto a los otros y aceptar la curvatura del cable sin sufrir tensiones en tracción o en compresión según su posición en el compartimento. Una construcción  
50 que recurre a un perfil de compartimentación 3 contribuye a respetar estos parámetros evitando que el conjunto de los micromódulos 6 de un mismo cable 1 estén todos en contacto estrecho los unos con los otros.

Los elementos idénticos o análogos a los descritos anteriormente llevarán una referencia numérica idéntica a los de la siguiente descripción del tercer modo de realización del cable según la invención.

55 Según este modo de realización y con referencia a la figura 4, la funda externa 2 consta de varias bandas longitudinales 15, 16, 17 y 18 aplicadas sobre los extremos de las nervaduras del perfil longitudinal interno de compartimentación 3. Este tiene, en este caso, una sección transversal con forma general de cruz potenziada. Cada nervadura 3.1 a 3.4 lleva, en su extremo más alejado del eje longitudinal X del cable 1, una patilla 14.1, 14.2, 14.3 y  
60 14.4 con forma general de media luna que se extiende en perpendicular a un lado y otro de la nervadura, en un plano ortogonal al eje. La sección de cada patilla 14.1 a 14.4 corresponde a un sector angular de un círculo cuyo centro está situado sobre el eje X. Cada banda longitudinal 15 a 18 está fijada sobre el perfil longitudinal interno de compartimentación 3. Esta fijación puede ser definitiva, por ejemplo, realizada por encolado o extrusión de la banda al mismo tiempo que el perfil 3. Esta situación está ilustrada por las bandas 16 y 18 en la figura 4. La fijación de la banda puede ser también amovible. El modo de fijación de la banda 15, en este caso, un material ignífugo sin halógenos, ilustra un primer modo de fijación amovible en el que las partes de las patillas de fijación 14.3 y 14.4 que  
65

cooperan con la banda 15 poseen una superficie dentada que coopera con una superficie homóloga realizada en la banda 15. Esta se desencaja entonces cuando se desea tener acceso a los micromódulos contenidos en el compartimento 4.4 que esta realiza junto con las nervaduras del perfil interno 3.

5 El modo de fijación de la banda 17 de la figura 4 ilustra un segundo modo de fijación amovible. Esta banda 17 comprende dos cintas adhesivas 17.1 y 17.2 que cooperan con las patillas de fijación 14.1 y 14.2. La colocación de la banda 17 se realiza despegando las bandas de cinta adhesiva 17.1 y 17.2 de las patillas de fijación 14.1 y 14.2 del perfil longitudinal interno 3 sobre las que las bandas están pegadas. Según un modo de realización particular, la banda 17 es una banda adhesiva de anchura equivalente a la sección de la funda situada entre las nervaduras 3.1 y 3.2.

10 Por supuesto, la invención no se limita a los modos de realización descritos, sino que engloba cualquier variante que entre dentro del ámbito de la invención tal como esta está definida por las reivindicaciones.

15 En particular:

- aunque los localizadores 8 y 9 situados en el perfil interno longitudinal de compartimentación 3 y destinados a localizar los compartimentos sean localizadores coloreados, la invención también se aplica a unos localizadores particularizados por su forma;
- 20 - aunque que el perfil interno longitudinal de compartimentación 3 delimite, en este caso, cuatro compartimentos, la invención también se aplica a un perfil que delimita dos compartimentos o más;
- aunque las bandas longitudinales amovibles que constituyen la funda externa sean en el presente documento unas bandas que tienen una longitud idéntica a la del cable, la invención también se aplica a unas bandas amovibles implantadas puntualmente, por ejemplo, cada metro.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cable (1) con micromódulos extraíbles (6) que se extiende según una dirección longitudinal (X), que comprende un perfil longitudinal interno de compartimentación (3) y una pluralidad de micromódulos (6) que contiene, cada uno, al menos una fibra óptica (7) y una funda exterior (2), delimitando el perfil longitudinal interno de compartimentación (3) junto con la funda externa (2) al menos dos compartimentos (4.1, 4.2, 4.3, 4.4), recibiendo al menos uno de los compartimentos al menos uno de los micromódulos (6), constituyendo la funda exterior (2) una de las paredes de este compartimento y en el que la funda exterior (2) consta al menos de un marcador de identificación (10) que permite identificar los compartimentos longitudinales (4.1, 4.2, 4.3, 4.4), el marcador de identificación (10) comprende al menos una estría (10) realizada sobre la funda exterior (2), comprendiendo la funda exterior (2) al menos una banda (15, 17) fijada de manera amovible sobre el perfil longitudinal interno de compartimentación.
- 10
- 15 2. Cable (1) según la reivindicación 1, en el que el perfil (3) consta de cuatro nervaduras longitudinales (3.1, 3.2, 3.3, 3.4) que se extienden simétricamente las unas con respecto a las otras.
3. Cable (1) según la reivindicación 1, en el que el perfil de compartimentación (3) comprende un refuerzo longitudinal (5).
- 20 4. Cable (1) según la reivindicación 3, en el que el refuerzo longitudinal (5) está constituido por un material no metálico.
5. Cable (1) según la reivindicación 1, en el que los marcadores de identificación (10, 11, 12, 13) comprenden al menos un hilo coloreado (13) sobre la funda exterior (2).
- 25 6. Cable (1) según la reivindicación 1, en el que el marcador de identificación (10, 11, 12, 13) define la implantación del plano de abertura de una ventana de extracción por la que se extraen los micromódulos (6).
- 30 7. Cable (1) según la reivindicación 1, en el que la funda exterior (2) tiene una forma tubular que envuelve el perfil longitudinal interno de compartimentación (3).
8. Cable según la reivindicación 1, en el que la banda es una banda de cinta adhesiva (17) pegada sobre el perfil longitudinal interno de compartimentación (3).

