

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 031**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2009** **E 09006587 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016** **EP 2120077**

54 Título: **Cable de telecomunicaciones de fibra óptica**

30 Prioridad:

16.05.2008 FR 0802656

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

28.03.2017

73 Titular/es:

**DRAKA COMTEQ B.V. (100.0%)
DE BOELELAAN 7
1083 HJ AMSTERDAM, NL**

72 Inventor/es:

TATAT, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 607 031 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 telecomunicaciones de fibra óptica

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un cable de telecomunicación con fibras ópticas agrupadas para formar una pluralidad de micromódulos reunidos en un cable. Se extiende además al procedimiento para extraer las fibras desde dicho cable.
- 10 **[0002]** Se conocen cables de fibra óptica que comprenden varios micromódulos de fibras ópticas, encontrándose envuelto cada micromódulo de fibras ópticas en una envoltura de retención que encierra varias fibras, en particular, a partir de los documentos FR-A-2665266 y FR-A-2706218 .
- 15 **[0003]** Un cable de telecomunicación con micromódulos, comprende una pluralidad de fibras ópticas agrupadas en micromódulos en una cavidad que constituye el núcleo del cable, es en sí conocido. Esta cavidad central está rodeada por una funda. Un micromódulo puede contener aproximadamente de 2 a 24 fibras, envueltas conjuntamente en una envoltura de retención delgada y flexible. Las envolturas de retención de los micromódulos y las fundas de las fibras ópticas pueden colorearse para facilitar la identificación de las fibras del cable, por ejemplo durante una operación de conexión.
- 20 **[0004]** Con el desarrollo de sistemas de telecomunicación de fibra óptica hasta el abonado, conocidos bajo los acrónimos en inglés FTTH para "Fibre To The Home [fibra hasta el hogar]" o FTTC para "Fiber To The Curb [fibra hasta la acera]", es buscada la fabricación de cables de alta capacidad, conteniendo un gran número de fibras ópticas agrupadas en micromódulos. Dichos cables deben permitir el acceso individual a cada micromódulo para su distribución en un edificio dado o en un pavimento determinado. Con este fin, los operadores llevan a cabo una operación de derivación en el cable de telecomunicación; se realiza una abertura en el cable y uno o más micromódulos son extraídos para suministrar una señal a un sistema óptico dado.
- 25 **[0005]** El documento WO-A-01/98810, describe un cable óptico con accesibilidad continua, particularmente adecuado para bucles locales de abonado y para cableado interior. Este cable comprende una funda protectora que rodea una cavidad, preferentemente oval, que recibe micromódulos de fibras ópticas. El cable descrito en este documento puede alojar aproximadamente de 12 a 96 fibras ópticas. Las fibras están dispuestas en el cable para ocupar la mayor parte de la cavidad a lo largo del eje mayor, pero dejando una holgura significativa en el eje menor de dicha cavidad. Esta holgura permite variaciones en la sobre extensión de las fibras en el cable. La funda comprende elementos de refuerzo situados a cada lado de la cavidad a lo largo del eje principal. El cable está enrollado sobre un tambor de cable o curvado durante la instalación en un conducto a lo largo del eje mayor, aprovechando así el espacio libre significativo en el eje menor. Por lo tanto, las fibras ópticas tienen un cierto grado de libertad dentro de la cavidad del cable, permitiendo eliminar las tensiones durante la extensión de la funda bajo una cierta tensión o bajo el efecto de expansión o contracción térmica. La funda comprende marcas - hilos de color, iniciadores de rotura o regiones de menor espesor - para indicar las regiones donde se pueden cortar ventanas para operaciones de derivación. De este modo se puede abrir una primera abertura de acceso para cortar un micromódulo dado y abrirse una segunda abertura de acceso para extraer el micromódulo seleccionado para la derivación.
- 30 **[0006]** El documento US-A-7272282, describe un cable plano que comprende fibras ópticas dispuestas libremente en compartimentos tubulares dispuestos en el cable en una disposición en forma de cinta. La extracción de fibras del cable se realiza abriendo uno o más compartimentos.
- 35 **[0007]** El documento EP-A-0569679, describe un cable óptico plano que tiene fibras ópticas dispuestas libremente en compartimentos metálicos tubulares. Este documento no describe la manera en que se extraen las fibras durante una operación de derivación. Sin embargo, el acceso a las fibras es difícil debido a las paredes metálicas de los compartimentos.
- 40 **[0008]** Cuando los cables de los documentos antes mencionados están dispuestos verticalmente, los micromódulos pueden combarse en el cable. Las fibras son entonces sometidas a solicitaciones que pueden conducir a tensiones mecánicas en los puntos de derivación y a aumentos en la atenuación en las fibras.
- 45 **[0009]** El documento US-A-4 420 220, describe disposiciones de cables ópticos. En particular, este documento se refiere a un cable óptico que comprende un cuerpo extrudido alargado que incluye orificios con fibras ópticas alojadas libremente en dichos orificios. Además, no se menciona un cable óptico que comprenda una envoltura conteniendo una pluralidad de fibras ópticas, y estando acoplada dicha envoltura a la funda del cable.
- 50 **[0010]** El documento US-A-4 401361, también describe disposiciones de cables ópticos que comprenden, al menos, un haz de fibras ópticas y, al menos, un elemento de refuerzo separado y alargado. Se describe además que el haz de fibras ópticas está rodeado por una funda. Estas disposiciones no contienen micromódulos rodeando una envoltura que contenga una pluralidad de fibras ópticas, con la envoltura acoplada a la funda.
- 55 **[0011]** El documento EP-A-1052533 describe un procedimiento para acceder a una fibra a partir de un haz de fibras dispuesto en una funda. No revela cómo acceder a una fibra de un haz de fibras dispuesto en una envoltura que a su vez está dispuesta en un micromódulo de un cable óptico plano.
- 60 **[0012]** Por lo tanto, existe necesidad de un cable con micromódulos de fibras ópticas que permita una instalación vertical sin que los micromódulos del cable se comben y que, a pesar de todo, permita una derivación fácil de las fibras del cable.
- 65 **[0013]** La invención propone así un cable plano de telecomunicación de fibra óptica que comprende:
- una pluralidad de micromódulos dispuestos en paralelo y en un plano, comprendiendo cada micromódulo una envoltura que encierra una pluralidad de fibras ópticas y un componente graso aplicado entre las fibras,

- una funda extrudida sobre dicha pluralidad de micromódulos, de manera que la envoltura de dichos micromódulos está acoplada a la funda de dicho cable,

[0014] De acuerdo con las realizaciones, el cable de acuerdo con la invención puede comprender una o más de las siguientes características:

- elementos de refuerzo dispuestos en la funda en ambos lados exteriores de la pluralidad de micromódulos;
- el material de la funda se elige entre materiales ignífugos exentos de halógeno (HFFR) o cloruro de polivinilo (PVC);
- el componente graso aplicado entre las fibras ópticas, se elige entre geles de relleno a base de aceite sintético o mineral.

[0015] La invención también propone un procedimiento para la derivación de fibras ópticas a partir de un cable de acuerdo con la invención, que comprende etapas consistentes en:

- realizar una primera abertura en la funda del cable y en la envoltura de, al menos, un micromódulo y cortar las fibras del, al menos un, micromódulo, y
- hacer una segunda abertura en la funda del cable, desgarrar la envoltura del micromódulo y extraer dichas fibras cortadas.

[0016] El procedimiento de derivación según la invención se puede utilizar en un edificio con una primera abertura hecha en un primer piso y una segunda abertura hecha en el piso inferior. La primera abertura puede servir como una segunda abertura para la extracción de fibras cortadas en el piso superior. El procedimiento de derivación la invención puede utilizarse para un cable instalado de manera esencialmente vertical.

[0017] Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la lectura de la descripción que sigue de realizaciones de la invención, dadas a modo de ejemplo y con referencia a las figuras adjuntas que muestran:

- la figura 1, un cable de acuerdo con una realización de la invención con una porción de funda retirada para fines ilustrativos;

- la figura 2, una realización del procedimiento de extracción según la invención.

[0018] La invención propone un cable de telecomunicación de fibras ópticas plano que comprende una pluralidad de micromódulos. Por cable plano se entiende un cable en el que los micromódulos de fibras están dispuestos lado a lado en una lámina como se describe, por ejemplo, en el documento US-A-7272282. Los cables planos se ven como contrapuestos con los cables cilíndricos en los que los micromódulos de fibras están dispuestos en un núcleo central, como se describe en el documento WO-A-01/98810. Esta disposición en una lámina facilita el acceso a cada micromódulo.

[0019] Además, la utilización de un cable con micromódulos es más flexible que el uso de fibras dispuestas libremente en tubos como en el documento US-A-7272282. De hecho, las fibras pueden estar sometidas a solicitaciones en el punto donde son derivadas desde dichos tubos. Además, la apertura de los micromódulos es más fácil porque puede llevarse a cabo manualmente en lugar de usar una herramienta de corte que sea necesaria para abrir los tubos.

[0020] Cada micromódulo del cable de acuerdo con la invención, comprende una pluralidad de fibras ópticas y un componente graso aplicado entre las fibras. Una envoltura de retención flexible y fina, encierra las fibras y el componente graso. El componente graso aplicado entre las fibras dentro de un micromódulo dado facilita la extracción de las fibras del micromódulo como será explicado a continuación.

[0021] La funda del cable de acuerdo con la invención es extrudida sobre los micromódulos; la funda de cable descansa así sobre la envoltura de cada micromódulo. Por lo tanto, cada micromódulo está acoplado longitudinalmente a la funda sin que la funda aplique tensiones excesivas sobre los micromódulos y, por lo tanto, sobre las fibras. Como resultado de ello, los micromódulos no pueden resbalar en el cable cuando éste se coloca verticalmente.

[0022] Por lo tanto, la invención propone extraer directamente las fibras ópticas del cable en lugar de extraer un micromódulo completo como en la técnica anterior. Una primera abertura se realiza en la funda del cable y en la envoltura de, al menos, un micromódulo y se cortan las fibras que contiene. Una segunda abertura se realiza en la funda del cable, la envoltura del micromódulo se abre y todas las fibras cortadas son extraídas. El componente graso dispuesto en los micromódulos entre las fibras permite tal extracción directa de una o más fibras.

[0023] La figura 1 ilustra un cable de acuerdo con una realización de la invención con una porción de funda retirada para fines ilustrativos.

[0024] El cable 2 consta de una pluralidad de micromódulos 6, comprendiendo cada micromódulo, al menos, una fibra óptica 4. En este ejemplo particular, se representan ocho micromódulos 6 cada uno comprendiendo seis fibras ópticas 4. El cable consta así de 48 fibras ópticas pero otras capacidades pueden ser concebidas.

[0025] En el momento de la formación del micromódulo, entre las fibras ópticas 4 es aplicado un componente graso. Por ejemplo, las fibras pueden sumergirse en un baño de grasa, justo antes de ser ensambladas para la extrusión de la envoltura de retención del micromódulo. Este componente graso puede ser un gel de relleno cuya función principal es asegurar la estanqueidad longitudinal de los micromódulos 6 de fibras ópticas 4. El gel de relleno se obtiene generalmente a base aceites sintéticos (poli alfa-olefinas PAO o poliisobutileno POB) o minerales. Gracias al componente graso, las fibras 4 pueden deslizarse en el micromódulo 6 cuando son extraídas. Se puede conseguir una derivación de fibras 4, contenidas en un micromódulo 6 sobre una longitud de aproximadamente 3 a 5 metros, ello sin derivar el micromódulo 6 completo.

[0026] De una manera conocida *per se*, cada fibra 4 puede tener un revestimiento coloreado y la envoltura de cada micromódulo 6, también puede colorearse para facilitar la identificación de las fibras 4 del cable 2 durante las operaciones de conexión.

[0027] El cable 2 comprende también una funda 8 en forma de cinta. La forma de cinta del cable 2, facilita el acceso a todos los micromódulos 6 dispuestos en una lámina, así como la abertura de esta funda 8.

[0028] La funda 8 del cable de acuerdo con la invención, es extrudida sobre los micromódulos 6, apoyándose dicha funda 8 sobre la envoltura de cada micromódulo 6. Cada micromódulo 6 está, por lo tanto acoplado mecánicamente a lo largo de su longitud a la funda 8 del cable 2. Como resultado de ello, el micromódulo 6 no puede deslizarse con respecto de la funda 8 y por lo tanto no puede combarse en el cable 2. Tales micromódulos 6, así retenidos por la funda 8 del cable 2, no pueden ser extraídos para una operación de derivación; es por ello que las propias fibras 4 son las que han de ser extraídas del cable 2.

[0029] La funda 8 puede fabricarse con materiales ignífugos exentos de halógeno (HFFR). También puede pensarse en cloruro de polivinilo (PVC). Estos materiales son compatibles con las normas existentes para usos de interior, en particular con respecto de las normas contra incendios, y permiten fabricar la funda 8 por extrusión. Estos materiales también permiten el corte fácil con tijeras o con un cúter y rasgado manual.

[0030] El cable 2 puede comprender también dos elementos de refuerzo 10 dispuestos en la funda 8. Estos elementos 10 pueden ser varillas de GRP o "plástico reforzado con vidrio" o varillas de acero galvanizado trenzadas o de un solo hilo o varillas de plástico reforzadas con fibras de aramida o cualquier otro elemento de refuerzo apropiado para proporcionar rigidez al cable 2. Los elementos 10, son por lo tanto refuerzos rígidos que permiten soportar el peso del cable 2 durante las operaciones de instalación así como una vez instalados en posición vertical. El cable 2, es así reforzado lo que tiene el efecto de limitar las tensiones aplicadas a las fibras 4. Los elementos de refuerzo 10 pueden disponerse a ambos lados exteriores de la pluralidad de micromódulos 6. Esto permite una mejor distribución de las fuerzas ejercidas por el peso del cable 2. El diámetro de la funda 8 en la zona de los elementos de refuerzo 10, puede ser mayor que el grosor del cable 2 en la zona de los micromódulos 6. Esto hace posible evitar que solicitaciones de aplastamiento sean aplicadas directamente a los micromódulos 6. Tales tensiones se aplican primero a los elementos 10. En el ejemplo de la figura 1, la altura H del cable 2, definida como el diámetro de la funda 8 que rodea a los elementos de refuerzo 10 es de aproximadamente 2,5 mm. Además, la anchura L del cable 2, definida como la anchura entre los dos elementos de refuerzo 10, es de aproximadamente 18 mm.

[0031] La figura 2 ilustra una realización del procedimiento de derivación según la invención. El procedimiento para extraer las fibras 4 a partir de un micromódulo cortado 6 del cable 2, comprende dos etapas referenciadas como 12 y 14 en la figura 2. Sin embargo, se entiende que las referencias 12 y 14, indican el mismo cable 2 pero en diferentes instantes temporales durante la ejecución del procedimiento de la invención.

[0032] En la etapa 12, dos aberturas 16 y 18 se realizan en la funda 8 de un cable 2 en posición vertical. La primera abertura 18, está situada por encima de la segunda abertura 16. Las aberturas 16 y 18, pueden realizarse manualmente usando una herramienta de corte tal como unas tijeras o un cúter. La dimensión en altura de las aberturas 16 y 18 puede ser inferior a 10 cm. Las dos aberturas 16 y 18, están separadas entre sí por una longitud de aproximadamente 3 a 5 metros, es decir, la distancia entre dos pisos cuando el cable se encuentra instalado en un edificio.

[0033] A través de cada una de las aberturas 16 y 18, un micromódulo 6 es fácilmente identificable gracias al color de su envoltura.

[0034] En la etapa 14, un micromódulo 6, es cortado a través de la primera abertura 18. También es posible abrir el micromódulo 6, es decir, desgarrar su envoltura de retención. A continuación las fibras 4 del micromódulo 6 se cortan, siendo reconocibles por el color de su revestimiento. A través de la segunda abertura 16, el mismo micromódulo 6 se abre y las fibras cortadas 4 son extraídas. El propio micromódulo 6 permanece en el cable 2 por fricción de su envoltura con la funda extruida 8 del cable 2. Se evita así el pandeo del micromódulo 6 en el cable 2 y se limita cualquier tensión sobre las fibras 4.

[0035] Las fibras 4, se extraen entonces a una distancia que puede oscilar entre aproximadamente 3 y 5 metros. El componente graso, aplicado entre las fibras 4, permite tal extracción de más de 3 a 5 metros con tensiones mecánicas limitadas. Las fibras derivadas 4, se desengrasan entonces y se almacenan en una caja de derivación.

[0036] El cable 2 de la invención es particularmente adecuado para su utilización como cable de interior. En particular, el cable 2 puede ser instalado de manera sustancialmente vertical.

[0037] En el caso de un edificio que consta de varios pisos, para derivar las fibras 4 a un pavimento n-1, es posible prever la realización de una primera abertura 18 en el pavimento superior n y la segunda abertura 16 en el pavimento n-1 a conectar. La funda 8 del cable 2 se abre en la primera abertura 18, la envoltura de un micromódulo 6 es abierta y se cortan las fibras ópticas 4 del micromódulo 6. La funda 8 del cable 2 es abierta en la segunda abertura 16, se abre la envoltura del micromódulo 6 y las fibras ópticas cortadas 4 son extraídas.

[0038] De manera ventajosa, con el fin de conectar el pavimento n, la primera abertura 18, que se ha utilizado para cortar las fibras 4 derivadas al pavimento inferior n-1, también puede servir como una segunda abertura 16 con una primera abertura 18 hecha en el piso superior n+1. De este modo, a través de la abertura 18, se abre la envoltura de otro micromódulo 6 y las fibras 4 contenidas en este otro micromódulo 6 son extraídas, después de haber sido cortadas estas fibras 4 a través de una abertura superior (no mostrada). Esto hace posible limitar el número de aberturas a cortar en el cable. El número de puntos debilitados del cable 2, es así limitado.

[0039] El cable 2 con micromódulos 6 de fibra óptica 4 y el procedimiento para extraer fibras a partir del cable de acuerdo con la invención, permite por tanto resolver el problema de instalación vertical sin que los micromódulos 6 del cable 2 se comben.

5 **[0040]** Las realizaciones descritas anteriormente y las figuras deben considerarse como presentadas para una ilustración no restrictiva y la invención no se considera limitada a los detalles proporcionados aquí, si no que puede modificarse sin exceder el alcance de las reivindicaciones adjuntas. En particular, pueden utilizarse materiales distintos a los descritos; y las aberturas en el cable vertical pueden realizarse para cortar varias fibras a una altura dada de cable y derivar estas fibras a través de una abertura hecha por encima si la señal óptica entrante se produce desde arriba.

10

REIVINDICACIONES

1. Cable de telecomunicación de fibra óptica plano (2) que comprende:
- 5 - una pluralidad de micromódulos (6) dispuestos en paralelo y lateralmente contiguos sobre un plano, comprendiendo cada micromódulo (6) una envoltura que encierra una pluralidad de fibras ópticas (4) y un componente graso aplicado entre las fibras (4),
- 10 - una funda (8) extrudida sobre dicha pluralidad de micromódulos (6), donde dicha funda (8) comprende dos elementos de refuerzo (10) dispuestos en ambos lados exteriores de la pluralidad de micromódulos (6), caracterizado porque dicha funda (8), descansa sobre la envoltura de cada micromódulo (6) para acoplar longitudinalmente dicho micromódulo (6) a lo largo de su longitud a dicha funda (8), con lo que se evita que cada micromódulo (6) se deslice respecto de dicha funda (8) en el cable (2) y en el que cada uno de dichos micromódulos (6) está retenido por la funda (8) del cable (2).
- 15 2. Cable (2) según la reivindicación 1, en el que el material de la funda (8) se elige entre materiales ignífugos exentos de halógeno (HFFR) o cloruro de polivinilo (PVC).
3. Cable (2) según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el componente graso aplicado entre las fibras ópticas (4) se elige entre geles de relleno a base de aceite sintético o mineral.
- 20 4. Procedimiento para derivación de fibras ópticas a partir de un cable (2) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende etapas consistentes en:
- hacer una primera abertura (18) en la funda (8) del cable (2) y en la envoltura de, al menos, un micromódulo (6) y cortar las fibras (4) de, al menos, un micromódulo (6), y
- 25 - hacer una segunda abertura (16) en la funda (8) del cable, en la que dicha primera abertura (18) y dicha segunda abertura (16) están separadas, desgarrar la envoltura del, al menos, mismo micromódulo (6), en el que cada uno de dichos micromódulos (6) es retenido por la funda (8) del cable (2), y sacar dichas fibras cortadas (4) del mismo micromódulo (6) así rasgado.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la derivación de dichas fibras a partir de un cable (2) tiene lugar en la posición vertical.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 y 5, en el que la primera abertura (18) se realiza en un primer piso (n) y la segunda abertura (16) se hace en el piso inferior (n-1) de un edificio.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la primera abertura (18) sirve como segunda abertura (16) para la extracción de fibras cortadas en el pavimento superior (n+1).

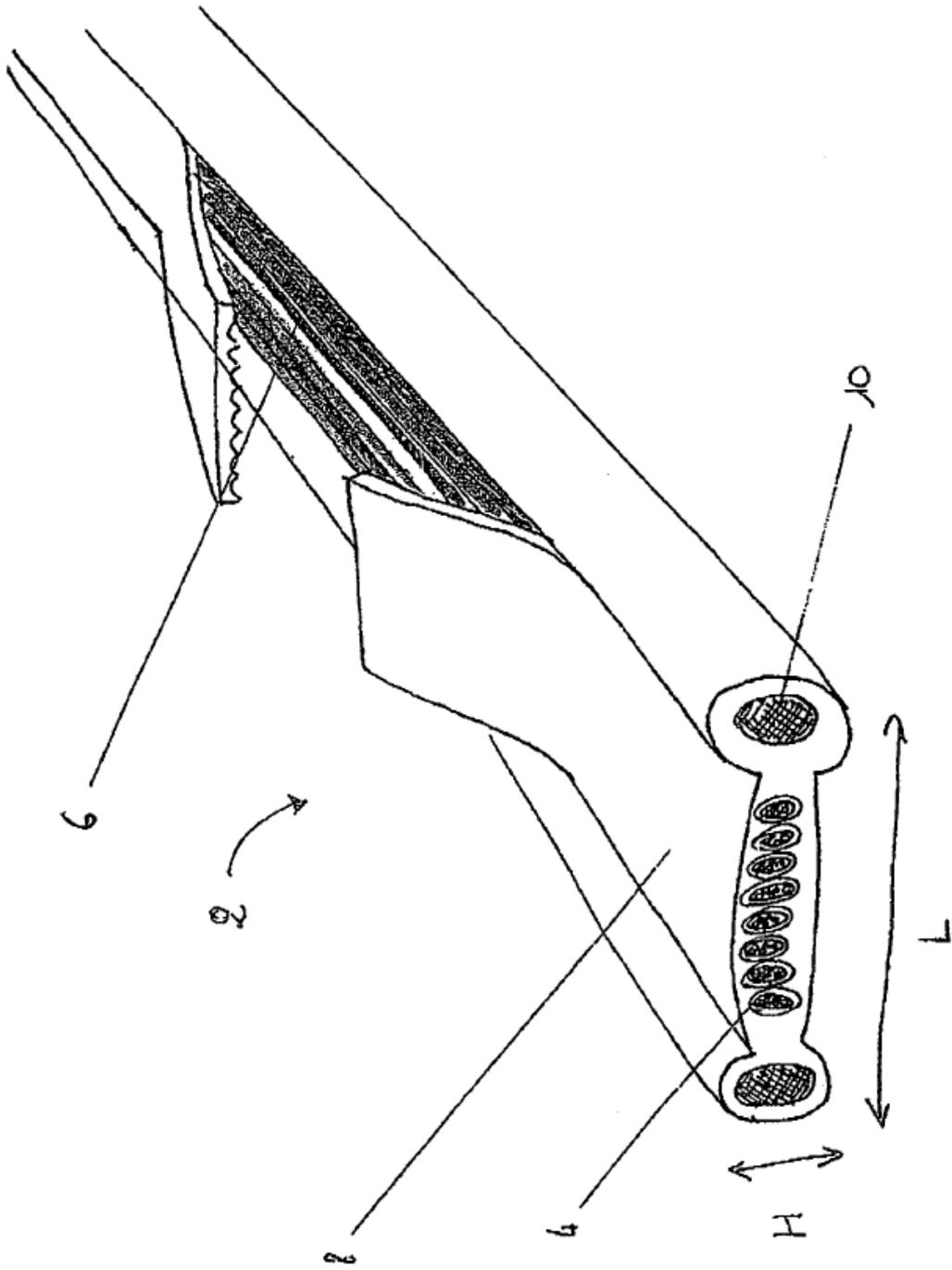


Figura 1

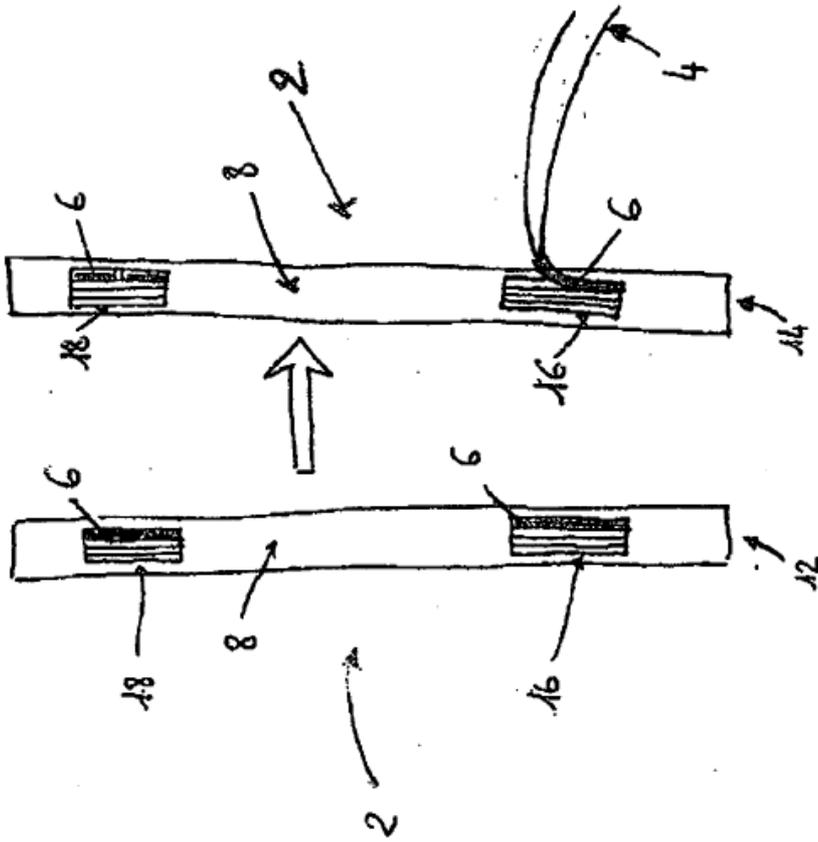


Figura 2

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 citados en la descripción

- FR 2665266 A [0002]
- FR 2706218 A [0002]
- WO 0198810 A [0005] [0018]
- US 7272282 A [0006] [0018] [0019]
- EP 0569679 A [0007]
- US 4420220 A [0009]
- US 4401361 A [0010]
- EP 1052533 A [0011]

10