

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 448**

51 Int. Cl.:

G02B 6/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2011** **E 11164939 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 2520961**

54 Título: **Adaptador y método para fijar una fibra óptica al extremo de un tubo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2017

73 Titular/es:

**COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM BVBA
(100.0%)
Diestsesteenweg 692
3010 Kessel-Lo, BE**

72 Inventor/es:

**DIEPSTRATEN, PATRICK JACQUES ANN;
VASTMANS, KRISTOF;
SWINNEN, LUCAS y
EERLINGS, ANDRIES**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 625 448 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

Adaptador y método para fijar una fibra óptica al extremo de un tubo

La presente invención se refiere a un adaptador y un método para fijar una fibra óptica o un haz de fibras ópticas, en particular una fibra mediante soplado con aire, que se extiende en una dirección de la fibra con respecto a una sección extrema del tubo que aloja la fibra o el haz de fibras.

Las fibras ópticas y los haces de fibras ópticas se utilizan cada vez más en las tecnologías y aplicaciones de las mismas para transmitir señales digitales tales como datos y otra información. Como las propias fibras son bastante largas y finas y por lo tanto propensas a dañarse por ejemplo por fisuración y rotura, con frecuencia se guían en tubos que las protegen. Estos tubos pueden ser bastante cortos, es decir pueden tener una longitud de centímetros o metros, pero también pueden ser muy largos, es decir pueden tener una longitud de más de un kilómetro.

Las fibras pueden venir como unidades que comprenden un elemento de fibra con varias fibras individuales. Las fibras pueden ser agrupadas en haces que comprenden varias fibras. Dicho haz o varios haces pueden alojarse en un tubo. Los tubos a su vez pueden agruparse dentro de cables, en los que forman micro-conductos.

Especialmente para largas distancias, existe la tendencia de que los haces de fibras sean soplados en tubos individuales, formando un sistema de conductos en miniatura, utilizando el flujo de aire que impulsa el haz de fibras, es decir un extremo libre de la fibra, hasta su destino. Los destinos pueden ser organizadores, cierres, cajas, módulos transmisores, o multiplexores u otros elementos de red, así como un simple empalme, en el que los extremos de dos fibras están conectados entre sí.

Las fibras ópticas y sus haces tienen que ser fijados con respecto a los tubos que los alojan con el fin de eliminar cualquier esfuerzo que pudiera actuar en cualquier empalme o extremo libre de las fibras que sobresalen del tubo respectivo. En otras palabras, se desea un alivio de tensión para las fibras y/o los extremos libres de los tubos.

De acuerdo con la técnica anterior, se consigue el alivio de la tensión porque se utilizan resinas o adhesivos, en su mayoría agentes químicos, para incrustar la fibra y/o unir la fibra o un empalme a un sustrato. El sustrato puede estar dispuesto por ejemplo en un adaptador o alojamiento.

El documento US 4.615.031 A describe un paquete de láser de inyección sellado herméticamente con un conjunto de cola de fibra óptica montado en un tubo de alimentación que se extiende a través de una pared de un alojamiento.

El documento GB 2.450.806 A describe una terminación de un cable de fibra óptica, en el que un tubo interior del cable rodea la fibra que puede incrustarse dentro de un material de relleno.

El documento US 6.322.751 B1 describe un dispositivo de detección de productos químicos que incluye fibras ópticas que están selladas a tubos de fibra óptica mediante un tubo.

El documento US 5.903.693 A se refiere a una unidad de furcación de cable de fibra óptica.

Los inconvenientes derivados de los adhesivos de resinas utilizados para fijar las fibras ópticas de acuerdo con la técnica anterior son los adhesivos que a menudo son perjudiciales para el medio ambiente y/o para la salud de cualquier instalador que trabaje con fibras ópticas. Además, los adhesivos tienen una vida útil limitada, y por lo tanto pueden ser costosos porque deben ser sustituidos regularmente incluso aunque no se consuman. Una eliminación de las resinas o adhesivos presenta de nuevo riesgos medioambientales y pueden ser costosos por los gastos de reciclaje que pueden provocar ellos mismos. Además de eso, la aplicación de resinas o adhesivos puede requerir mucho tiempo ya que hay que esperar su endurecimiento antes de que sea posible un proceso y montaje posterior, lo cual nuevamente puede ser costoso.

Con el fin de facilitar el sellado y fijación de la fibra o haz de fibras, el adaptador comprende una sección de sujeción de tubo en un extremo proximal del adaptador, estando adaptada la sección de sujeción del tubo para fijar el adaptador al tubo, una sección de retención de fibra, teniendo la sección de sujeción de la fibra un receptáculo sustancialmente tubular para recibir la fibra o haz de fibras, teniendo el receptáculo una abertura distal en un extremo distal del adaptador, y un componente de estanqueidad, que se caracteriza porque el componente de sellado es deformable plásticamente para fijar la fibra o el haz de fibras al adaptador. En otras palabras, el componente de estanqueidad puede estar conectado a una superficie externa de la fibra y la sección de soporte de la fibra, fijando de esta manera la fibra al adaptador con respecto a la dirección de la fibra y sellando la abertura distal, en la que el componente de estanqueidad se deforma plásticamente alrededor de la fibra o haz de fibras.

Además, el método incluye las etapas de fijar un adaptador a la sección del extremo, insertar una fibra o haz de fibras a través del adaptador, insertar la fibra a través de un componente de estanqueidad, llevar el componente de estanqueidad a sellar y mantenerse unido con el adaptador y deformar plásticamente el componente de estanqueidad alrededor de la fibra o haz de fibras para llevar el componente de estanqueidad a sellar y mantenerse unido con la fibra o haz de fibras.

5 La capacidad de deformación plástica del componente de estanqueidad alrededor de la fibra asegura un sellado hermético entre el adaptador y la fibra, de manera que la abertura en el extremo distal está sellada contra el medio ambiente. Además, la capacidad de deformación permite incrementar el contacto entre la sección de sujeción de las fibras y el componente de estanqueidad por una parte y el componente de estanqueidad y la fibra por otra. Así, la fibra se mantiene de forma más fuerte mediante la sección de sujeción de la fibra. Por ejemplo, el componente de estanqueidad deformable plásticamente puede estar conectado a una superficie exterior de la fibra y la sección de sujeción de la fibra, fijando de este modo la fibra o haz de fibras al adaptador con respecto a la dirección de la fibra y sellando la abertura distal, mediante la deformación plástica del componente de estanqueidad alrededor de la fibra.

10 La capacidad de deformación plástica del material de estanqueidad alrededor del tubo tiene además la ventaja de que pueden ser omitidos cualesquiera materiales termoestables, resinas epoxi o agentes químicos para ser aplicados a la superficie de la fibra. En otras palabras, la fibra o haz de fibras se pueden fijar esencialmente sin la aplicación de ningún material termoestable, resinas epoxi o agentes químicos. La capacidad de deformación plástica permite dar lugar a una fuerza que presiona el componente de estanqueidad contra la superficie de la fibra. Mediante la omisión de los materiales termoestables, resinas epoxi o agentes químicos, por un lado, se reducen los impactos ambientales y de salud derivados de la instalación de la fibra óptica. Por otra parte, se pueden reducir los tiempos de instalación ya que se omite cualquier tiempo de endurecimiento de los materiales termoestables, resinas epoxi o agentes químicos. La fibra o haz de fibras pueden estar simplemente conectados mecánicamente al tubo y puede ser inmovilizado con respecto al tubo al menos en una dirección axial o longitudinal, con la ayuda del adaptador.

20 Una sección de reducción está dispuesta entre la sección de sujeción del tubo y la sección de retención de la fibra, teniendo la sección de reducción una forma exterior que se estrecha hacia la sección de retención de la fibra.

25 El objetivo de la invención es proporcionar una solución que provoque menos daño del adaptador. Este objetivo se consigue con un adaptador que comprende una parte de eje de la sección de retención de la fibra que hace tope con la sección de reducción y que tiene un mayor espesor de pared que rodea al componente de estanqueidad en comparación con la sección de retención de la fibra restante.

Esto ayuda a transferir fuerzas y movimientos de torsión y giro entre la sección de retención de la fibra y la sección de reducción sin dañar el adaptador.

30 Las soluciones anteriormente mencionadas de acuerdo con la presente invención se pueden combinar de cualquier forma con una cualquiera de las siguientes realizaciones ventajosas de la presente invención respectivamente y así mejorarse adicionalmente.

35 De acuerdo con la primera mejora, la sección de sujeción de la fibra está, al menos parcialmente, plásticamente deformada alrededor de la fibra o haz de fibras. Preferiblemente, la zona en donde la sección de sujeción de la fibra está deformada plásticamente corresponde a la zona donde el componente de estanqueidad está fijado a la sección de retención de la fibra. En particular, la deformación plástica da como resultado una disminución del área de la sección transversal del receptáculo, de manera que la sección de retención de la fibra se aproxima a la fibra y el componente de estanqueidad es presionado sobre la fibra o haz de fibras. La deformación se puede conseguir por el engarzado de la sección de retención de la fibra y por tanto la deformación simultánea del componente de estanqueidad durante el proceso de engarzado.

40 Alternativa o adicionalmente, la deformación plástica del componente de estanqueidad se puede efectuar mediante la aplicación de energía térmica, lo cual lleva a una contracción del componente de estanqueidad y/o de la sección de retención de la fibra. La deformación plástica de la sección de retención incrementa la resistencia de unión del componente de estanqueidad tanto en la interfaz entre la sección de retención de la fibra y el componente de estanqueidad, como entre el componente de estanqueidad y la fibra o haz de fibras.

45 La deformación plástica del componente de estanqueidad y/o de la sección de retención de la fibra asegura además que la fibra pueda insertarse fácilmente en la sección de retención de la fibra incluso si el componente de estanqueidad ha sido aplicado a la sección de retención de la fibra antes de la inserción de la fibra o el haz de fibras, por ejemplo si el adaptador está provisto del componente de estanqueidad montado previamente. De esta manera, el componente de estanqueidad puede tener un diámetro interior mayor antes de la deformación permitiendo así que la fibra o el haz de fibras sean roscados.

50 Como componente de estanqueidad, se prefiere un material que sea plásticamente deformable incluso en el estado endurecido, de manera que el adaptador tiene una vida útil más larga con el componente de estanqueidad que está preinstalado. Un material particularmente adecuado puede ser masilla. El componente de estanqueidad puede ser de un material que se active por deformación plástica, por ejemplo durante la deformación plástica, la superficie del componente de estanqueidad que se enfrenta a la fibra se rompe de manera que el material pegajoso desde dentro del componente de estanqueidad pueda alcanzar y unirse con o contactar la superficie de la fibra o haz de fibras.

55 El componente de estanqueidad puede ser recibido dentro de la sección de retención de la fibra para establecer una unión química y/o mecánica entre una superficie exterior de la fibra por una parte y una superficie interior de la sección de retención de la fibra o su receptáculo, respectivamente, por otra parte. Tal configuración se prefiere si el

componente de estanqueidad comprende un material de pegamento, tal como masilla.

5 El componente de estanqueidad también puede establecer adicionalmente o alternativamente un enlace químico y/o mecánico entre una superficie exterior de la sección de retención de la fibra y la fibra o haz de fibras. En este caso, el componente de estanqueidad puede ser un elemento tubular preferiblemente flexible y/o elásticamente ampliable que se coloca en la sección de retención de la fibra. Como tal tubo, se puede preferir un tubo termorretráctil, el cual se deforma después plásticamente aplicando calor.

10 Para mejorar la fijación del componente de estanqueidad con respecto a la sección de retención de la fibra, se puede prever al menos un elemento de fijación enfrentado al componente de estanqueidad y adaptado para bloquearse positivamente al componente de estanqueidad. El citado al menos un elemento de fijación puede estar provisto por ejemplo de nervios preferentemente circunferenciales que se extienden sustancialmente perpendiculares a la dirección de la fibra. Los elementos de fijación pueden estar provistos en el exterior de la sección de retención de la fibra, cualquiera que sea la posición que se necesite para acoplarse con el componente de estanqueidad.

15 Con el fin de aumentar la resistencia de unión entre la fibra y la sección de retención de la fibra y así incrementar la fijación de la fibra con relación al adaptador, el componente de estanqueidad se acopla preferiblemente de forma continua a lo largo de una longitud especificada en la dirección de la fibra tanto con la fibra como con la sección de retención de la fibra. Si el componente de estanqueidad está previamente montado en el adaptador, puede impedir la inserción de la fibra o haz de fibras a través de la sección de retención de la fibra. De este modo, la longitud, a lo largo de la cual el componente de estanqueidad se extiende frente a la fibra o haz de fibras, debería limitarse a 60 mm, preferiblemente a 30 mm.

20 La sección de sujeción del tubo en el extremo distal puede estar provista, de acuerdo con otra realización, de un elemento de conexión que está adaptado para integrarse o acoplarse con una pared del tubo. Con esto, se aplica la fijación de la sección de sujeción del tubo y por lo tanto del adaptador, contra el tubo. Los elementos de conexión pueden comprender por ejemplo una rosca de tornillo de corte y/o nervios que están adaptados para cortar y/o presionar en el material del tubo desde el interior y/o exterior del tubo. Se prefiere, sin embargo, que los elementos de conexión actúen sobre el exterior del tubo, de manera que todo el diámetro interior del tubo permanece disponible para insertar la fibra o haz de fibras.

25 Si la sección de sujeción del tubo está adaptada para acoplarse a la parte interior del tubo, se prefiere que la sección de sujeción del tubo tenga un diámetro exterior que exceda el diámetro interior del tubo. Esto asegura un ajuste hermético entre la sección de sujeción del tubo y el tubo. De lo contrario, la sección de sujeción del tubo puede tener un diámetro interior, que es menor que el diámetro exterior del tubo.

30 Con el fin de sellar el receptáculo del adaptador contra el medio ambiente también en el extremo proximal, de modo que no queden huecos abiertos entre el tubo y el adaptador, se puede proporcionar un elemento de sellado en el extremo proximal. El elemento de sellado puede estar adaptado para estar dispuesto de forma estanca entre el tubo y el adaptador de manera que se obture una abertura del receptáculo en el extremo proximal. El elemento de obturación puede ser, en concreto, un anillo hecho de material elástico, tal como caucho o material similar al caucho.

35 Los tubos de fibra óptica provistos por diferentes fabricantes suelen tener diferentes dimensiones y por lo tanto diferentes diámetros. Por consiguiente, se tendrían que proporcionar diferentes adaptadores para cada uno de los diferentes tubos. Los diferentes adaptadores requieren diferentes herramientas para manejar una multitud de tubos diferentes que deben mantenerse a punto cuando se trabaja con fibras ópticas y tubos. Mantener una multitud de herramientas a mano con el fin de trabajar con adaptadores diferentes es incómodo y de nuevo costoso. Este problema se puede evitar si se utiliza el adaptador de acuerdo con la invención. Por ejemplo, se puede usar un estuche que comprende una pluralidad de adaptadores. Los adaptadores tienen diferentes secciones de sujeción de tubos adaptadas para ser conectadas a tubos de diámetros diferentes. Con el fin de proporcionar una interfaz mecánica idéntica en el lado del extremo de la fibra, la sección de sujeción de la fibra y/o el extremo distal de los diferentes adaptadores pueden ser idénticos. Según una realización, la sección de sujeción del tubo puede estar provista de una sección de conexión para conectar el tubo a la misma. La sección de conexión puede ser una parte separada que se puede intercambiar con una sección de conexión diferente adaptada para ser fijada sobre un tubo de diferente diámetro. Por consiguiente, pueden proporcionarse adaptadores que tienen dimensiones exteriores idénticas y que solo difieren en las respectivas secciones de conexión. En este caso, un estuche puede comprender un solo adaptador y una variedad de secciones de conexión. Las diferentes secciones de conexión se pueden adaptar para ajustarse a diferentes tubos. Esto permite disponer de una herramienta para montar el adaptador que está adaptada para cierta forma y ciertas dimensiones de la sección de sujeción del tubo, la sección de reducción y/o la sección de sujeción de la fibra, es decir una forma exterior, contorno y/o una dimensión del adaptador sin necesidad de adaptarse a diferentes secciones de conexión que a su vez pueden estar diseñadas según se requiera por diferentes tipos de tubos.

La sección de conexión puede comprender un elemento de conexión que puede adaptarse para integrarse con el tubo. El tubo puede de este modo unirse fácilmente a la sección de sujeción del tubo a través del elemento de conexión. El acoplamiento del elemento de conexión y/o entrelazado con el tubo es una forma mecánica de fácil

aplicación para sujetar el tubo al adaptador en un ajuste positivo, ajuste de fuerza y/o ajuste de fricción.

5 La conexión del adaptador y el tubo puede facilitarse adicionalmente porque el elemento de conexión comprende o se forma como una rosca de corte. Esto permite que el adaptador se atornille en el tubo. La sección de conexión puede sobresalir de la sección de sujeción del tubo y puede tener un diámetro exterior que excede el diámetro interior del tubo. Esto permite que el tubo sea presionado sobre el adaptador para mejorar un ajuste de fuerza y/o fricción entre el tubo y el adaptador.

10 La utilización de una sola herramienta para una multitud de diferentes adaptadores puede facilitarse adicionalmente porque una longitud total del adaptador puede ser de al menos 20 milímetros, preferiblemente entre 20 y 30 milímetros. Por ejemplo, la longitud total puede ser esencialmente igual a 23 milímetros o puede adaptarse de tal manera que satisfaga una interfaz de una herramienta. La interfaz puede tener una longitud de al menos 20 milímetros, preferiblemente entre 20 y 30 milímetros, o esencialmente 23 milímetros por ejemplo.

15 De acuerdo con otra realización, el adaptador puede comprender un casquillo como una sección de conexión. El casquillo puede tener un diámetro interior que sea más pequeño o por lo menos igual al diámetro interior de la sección de sujeción del tubo. De este modo, en el caso de que la sección de sujeción del tubo proporcione un receptáculo en el que se va a insertar el tubo, el diámetro interior de la sección de conexión que debe abarcar el tubo puede ajustarse fácilmente al diámetro exterior del tubo o de tubos diferentes.

20 Una circunferencia interna del casquillo puede estar provista de al menos un elemento de fijación que se puede adaptar para acoplarse con una pared exterior del tubo. De este modo, el casquillo se puede conectar mecánicamente con facilidad al tubo. El elemento de fijación puede permitir bloquear el casquillo sobre el tubo en un ajuste positivo, ajuste de fuerza y/o ajuste a modo de fricción. El montaje del casquillo al tubo se puede facilitar adicionalmente porque el al menos un elemento de fijación está formado como un cuchillo cortador que se extiende esencialmente paralelo a la dirección longitudinal del conjunto de fijación de la fibra. El cuchillo cortador puede cortar en el tubo cuando el casquillo se presiona sobre el tubo. De este modo, el casquillo y el tubo se pueden poner en contacto de forma fácil y segura el uno con el otro.

25 Otra realización se refiere a una sección de sujeción del tubo que tiene un diámetro exterior, una sección de retención de la fibra que tiene un diámetro exterior y una sección de reducción que conecta la sección de sujeción del tubo a la sección de retención de la fibra, en la que el diámetro exterior de la sección de sujeción del tubo excede al diámetro exterior de la sección de retención de la fibra y la sección de reducción reduce el diámetro exterior de la sección de sujeción del tubo al diámetro exterior de la sección de retención de la fibra, y en la que la sección de sujeción del tubo, la sección de reducción y la sección de retención de la fibra tienen una longitud combinada. Una relación de longitud a diámetro entre la longitud combinada y el diámetro exterior de la sección de sujeción del tubo puede ser al menos 6, preferiblemente entre 6 y 8. La relación de longitud a diámetro de acuerdo con esta realización permite utilizar herramientas existentes actualmente utilizadas en el campo de la manipulación de fibra óptica para diferentes tipos de adaptadores que tienen en común la misma relación de longitud a diámetro. De manera óptima, puede proporcionarse una única herramienta para manejar diferentes adaptadores de acuerdo con la presente invención, que pueden estar adaptados para sujetar o fijar un tipo diferente de tubo cada uno.

30 La invención se describirá con más detalle a modo de ejemplo a continuación con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una realización ventajosa.

40 Los elementos correspondientes ilustrados en los dibujos están provistos de los mismos signos de referencia. Se omite parte de la descripción relativa a los mismos elementos en dibujos diferentes.

En los dibujos:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un conjunto de fijación de fibras de acuerdo con una realización de la presente invención que fija una fibra óptica o un haz de fibras ópticas con respecto a un tubo de fibra óptica;

45 la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de la sección transversal del conjunto de fijación de fibras, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y el tubo de fibra óptica mostrado en la figura 1;

la figura 3a es una vista lateral esquemática del conjunto de fijación de fibras, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y el tubo de fibra óptica mostrado en las figuras 1 y 2;

50 la figura 3b es una vista frontal esquemática del conjunto de fijación de fibras y la fibra óptica o el haz de fibras ópticas mostrado en la figura 3a.

la figura 4a es una vista esquemática de la sección transversal del conjunto de fijación de fibras, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y el tubo de fibra óptica a lo largo de la línea A-A representada en la figura 3a;

la figura 4b es una vista posterior esquemática de la ilustración en sección transversal del conjunto de fijación de las fibras, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y el tubo de fibra óptica mostrado en la figura 4a;

la figura 4c es una vista en sección transversal esquemática del conjunto de fijación de las fibras a lo largo de la línea B-B de sección transversal representada en a figura 3a;

la figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo comparativo de un conjunto de fijación de fibra, una fibra óptica o el haz de fibras ópticas y un tubo de fibra óptica;

5 la figura 6 es una vista lateral esquemática del conjunto de fijación de fibra, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y el tubo de fibra óptica mostrado en la figura 5;

la figura 7 es una vista esquemática en sección transversal del conjunto de fijación de fibra, la fibra óptica o el haz de fibras ópticas y del tubo de fibra óptica a lo largo de la línea C-C de sección transversal representada en la figura 6.

10 A continuación se explican un conjunto 1 de fijación de fibras para inmovilizar una fibra óptica o un haz de fibras 100 con respecto a un tubo 200 de fibra óptica de acuerdo con la presente invención, un estuche para el conjunto 1 de fijación de fibras y un método para fijar la fibra o haz de fibras 100 con respecto al tubo 200 con referencia a las respectivas realizaciones de las mismas mostradas en las figuras.

15 La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva del conjunto 1 de fijación de fibras, de la fibra óptica o del haz de fibras 100 y del tubo 200 de fibra óptica. El conjunto 1 de fijación de fibras comprende un adaptador 2 que forma un alojamiento así como un sellado para la fibra o haz de fibras 100. Un elemento 3 de estanqueidad del adaptador 2 puede apoyarse de manera estanca a tope en una sección del extremo o extremo 201 libre del tubo 200. Además, el conjunto 1 de fijación de fibras comprende un componente 4 de estanqueidad (figura 2) para sellar y fijar la fibra o haz de fibras 100 con respecto al adaptador 2.

20 El adaptador 2 comprende una sección 5 de sujeción de tubo en un extremo PE proximal del adaptador, una sección 6 de reducción y una sección 7 de sujeción de fibra en un extremo DE distal. La sección 5 de sujeción de tubo está conectada a la sección 7 de sujeción de la fibra a través de la sección 6 de reducción. La sección 6 de reducción puede tener una forma troncocónica para proporcionar una transición entre la sección 5 de tubo y la sección 7 de sujeción de fibra, en la que la sección 5 de sujeción de tubo tiene un diámetro mayor que la sección 7 de sujeción de fibra.

25 Con el fin de facilitar el manejo del conjunto 1 de fijación de fibras, puede proporcionarse una sección 8 de manipulación con una superficie 8' de manipulación en su perímetro. La sección 8' de manipulación puede comprender nervios longitudinales en una superficie periférica. La sección 8 de manipulación puede tener además un diámetro ampliado con respecto a la sección 5 de sujeción del tubo y la sección 7 de sujeción de la fibra para mejorar la ergonomía. Se dispone preferiblemente entre la sección 5 de sujeción del tubo y la sección 6 de reducción.

30 Los ejes longitudinales L_1 , L_{100} y L_{200} del conjunto 1 de fijación de fibras, la fibra o haz de fibras 100 y el tubo 200, respectivamente, se extienden esencialmente en paralelo a una dirección X longitudinal del conjunto de fijación de fibras. Una dirección Y lateral del conjunto 1 de fijación de fibras se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal. Una dirección Z en altura del conjunto de fijación de fibras se extiende perpendicularmente a la dirección X longitudinal y a la dirección Y lateral. Una dirección F de la fibra o haz de fibras 100 se extiende paralela a la dirección X longitudinal en la zona de la disposición 1 de fijación y preferiblemente coincide con los ejes longitudinales L_1 , L_{100} y L_{200} . El conjunto 1 de fijación, la fibra o haz de fibras 100 y el tubo 200 están dispuestos de forma coaxial por ejemplo con respecto a la dirección F de la fibra.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal esquemática del conjunto 1 de fijación, la fibra óptica o haz de fibras 100 y el tubo 200 a lo largo de sus respectivos ejes L_1 , L_{100} y L_{200} . La fibra o haz de fibras 100 se guía dentro del espacio 202 interior del tubo 200. En la sección 201 extrema, el tubo 200 está conectado al adaptador 2 a través de la sección 5 de sujeción del adaptador 2 que se extiende desde la misma en contra de la dirección X longitudinal. Para ello, la sección 5 de sujeción del tubo puede comprender por ejemplo una sección 9 de conexión que proporciona un saliente o forma similar a un tubo que se extiende en una dirección a lo largo de la dirección de la fibra alejándose del extremo DE distal o de la sección 7 de sujeción de la fibra, respectivamente.

40 La sección de conexión puede estar provista de al menos un elemento 10 de conexión. El al menos un elemento 10 de conexión está adaptado para establecer una inmovilización axial del tubo 200 y del adaptador 2 uno con relación al otro. El elemento 10 de conexión puede proporcionar un bloqueo positivo al tubo 200. Como se muestra en la figura 2 puede constar de una rosca 10 de tornillo de corte. La rosca 10 de tornillo de corte corta en la pared 203 interna del tubo 200. De este modo, la sección 9 de conexión se integra con el tubo 200 de tal manera que ambos se solapan en la dirección X longitudinal.

45 El elemento 3 de estanqueidad que tiene por ejemplo la forma de un anillo de sellado incluye la sección 9 de conexión y se sitúa entre la sección 201 extrema del tubo y el adaptador 2 restante. De este modo, el elemento 3 de estanqueidad sella el hueco entre el tubo 200 y el adaptador 2 con el fin de evitar que cualquier sustancia nociva entre o salga del tubo. El espacio interior o receptáculo 202 del adaptador, en el cual se aloja la fibra, se cierra así en el extremo proximal del adaptador 2 respecto del medio ambiente. En el extremo DE distal, el receptáculo 204 termina en una abertura 205.

Al entrar en la sección 9 de conexión, la fibra o haz de fibras 100 está guiada dentro del receptáculo 204 del conjunto 1 de fijación de fibras. El receptáculo 204 esencialmente tiene un diámetro $d_{i,11}$ constante desde el extremo PE proximal al extremo DE distal. El diámetro exterior $d_{o,9}$ (figura 4a) de la sección de conexión puede ser menor que el diámetro $d_{o,5}$ de la sección 5 de sujeción del tubo. En la sección 6 de reducción, el diámetro exterior $d_{o,8}$ de la sección 8 de manipulación se reduce hasta el diámetro exterior $d_{o,7}$ menor de la sección 7 de sujeción de la fibra.

Como se muestra en la figura 1, el componente 4 de estanqueidad se puede ubicar en el receptáculo 204 y extenderse esencialmente a lo largo de la sección 7 de sujeción de la fibra hacia arriba o cerca de la abertura 205. El componente 4 de estanqueidad puede ser un adhesivo deformable plásticamente tal como una masilla. El componente 4 de estanqueidad sella el receptáculo 204 del adaptador 2 frente al medioambiente exterior del adaptador 2. El componente 4 de estanqueidad se deforma plásticamente alrededor de la fibra o haz de fibras 100 y por lo tanto se acopla firmemente a la superficie 101 exterior de la fibra o haz de fibras. Adicionalmente, el componente de estanqueidad proporciona estabilidad mecánica porque proporciona un alivio de tensión y soporta las fuerzas que actúan sobre la fibra en paralelo a la dirección X longitudinal. Para ello, el componente 4 de estanqueidad se conecta a una superficie 101 exterior en una longitud l_4 especificada de alrededor de 10 a 60 mm, preferiblemente cerca de 30 mm.

La figura 3a es una vista lateral esquemática del conjunto 1 de fijación de fibras, de la fibra o haz de fibras 100 y del tubo 200. Como puede verse, la sección 7 de sujeción de la fibra está provista de una parte 12 de eje. En la parte 12 de eje, la sección 7 de sujeción de la fibra está reforzada teniendo un espesor de pared incrementado en comparación con la sección 7 de sujeción de la fibra restante. De este modo, cualquier fuerza así como los movimientos de torsión y de giro que actúan entre la sección 7 de sujeción de la fibra y la sección 6 de reducción se pueden transferir de forma segura entre ellos sin dañar el adaptador 2. Como un efecto adicional, el cambio de diámetro entre la parte 12 del eje y el resto de la sección 7 de sujeción de la fibra proporciona un borde sobre el que por ejemplo, puede soportarse una herramienta (no mostrada).

La figura 3b es una vista frontal esquemática del conjunto 1 de fijación de fibras y la fibra o haz de fibras 100. Como puede verse, la sección 7 de soporte de fibra tiene un diámetro $d_{i,7}$ interior y un diámetro $d_{o,7}$ exterior. La parte 12 de eje tiene un diámetro $d_{o,12}$ exterior. La sección 8 de manipulación tiene un diámetro $d_{o,8}$ exterior.

La figura 4a es una vista en sección transversal esquemática del conjunto 1 de fijación de fibras, la fibra o haz de fibras 100 y el tubo 200 a lo largo de la línea de sección transversal A-A representada en la figura 3a. Aquí se hace evidente que los elementos 10 de conexión están integrados con la pared 203 interior del tubo 200. Por lo tanto, el diámetro $d_{i,200}$ interior del tubo 200 es más pequeño o, como máximo, igual al diámetro $d_{o,9}$ exterior de la sección 9 de conexión. El diámetro d_{100} de la fibra o haz de fibras 100 es más pequeño que el diámetro d_{204} del receptáculo 204. El diámetro d_{204} es preferiblemente igual al diámetro $d_{i,7}$ interior de la sección 7 de retención de la fibra. Con el fin de evitar que la fibra se rompa o se doble cuando se introduce en el adaptador 2 en la sección 9 de conexión, la sección 9 de conexión está provista de un bisel 14, apuntando al tubo 200, es decir, alejado del extremo DE distal.

La longitud l_5 de la sección 5 de sujeción del tubo de fibra, la longitud l_8 de la sección 8 de manipulación, la longitud l_6 de la sección 6 de reducción y la longitud l_7 de la sección de retención de fibras medidas todas esencialmente en paralelo a la dirección X de la longitud se suman en una longitud l_2 total del adaptador 2 que es esencialmente igual a la longitud l_1 global del conjunto 1 de fijación de fibras. La parte 12 de eje tiene una longitud l_{12} también medida esencialmente en paralelo a la dirección X de longitud. La longitud l_4 de la parte de la sección 7 de soporte de fibras en la que el compuesto 4 es efectivo puede tener casi la longitud l_7 de la sección 7 de soporte de fibras, pero también puede ser menor o superior a la longitud l_7 . Una longitud l_4 suficientemente larga del compuesto 4 de estanqueidad medida esencialmente en paralelo a la dirección X de longitud, proporciona un buen sellado, soporte y alivio de tensión de la fibra o haz de fibras 100 dentro de la sección 7 de soporte de fibras. De este modo, la fibra o haz de fibras 100 y la sección 7 de soporte de fibras pueden actuar conjuntamente como una estructura estable. Este es especialmente el caso, cuando la sección 7 de soporte de fibra tiene una forma tubular como se muestra en el presente documento.

La figura 4b es una vista esquemáticamente posterior del conjunto 1 de fijación de fibras y el tubo 200 que abarca la fibra o haz de fibras 100. Como puede verse, el diámetro $d_{o,200}$ exterior del tubo 200 es menor que el diámetro $d_{o,3}$ exterior del elemento 3 de estanqueidad que es a su vez ligeramente menor que el diámetro $d_{o,8}$ exterior de la sección 8 de manipulación. De este modo, el elemento 3 de estanqueidad bloquea de forma fiable la entrada o salida de agua y gas dentro o fuera del tubo 200 y del receptáculo 204.

Como se muestra en la figura 4a, la sección 7 de soporte de fibra comprende una sección 13, que se deforma plásticamente alrededor de la fibra o haz de fibras 100. La sección 13 deformada está ubicada dentro de la sección 12 del eje y preferiblemente se extiende de forma continua sobre una longitud l_{13} especificada. Como se muestra en la figura 4a, la longitud y la posición de la sección 13 deformada corresponden a la extensión y localización del compuesto 4 de estanqueidad.

La figura 4c muestra esquemáticamente la sección transversal de la sección deformada indicada mediante la línea B-B de sección transversal de la figura 4a.

- En la figura 4c, la forma de la sección 7 de soporte de fibra o la sección 12 de eje antes de la deformación se indica mediante una línea de puntos. Mediante la deformación plástica, que puede efectuarse por medio de un proceso de engaste, la sección de sujeción de la fibra se deforma, de tal manera que el área 102 de sección transversal en un plano perpendicular a la dirección F de la fibra se reduce. El compuesto 4 de estanqueidad, que está ubicado entre la fibra o haz de fibras 100 y la sección 7 de soporte de fibras, es, al menos en las partes del área de la sección transversal, comprimido y presionado contra la superficie 101 exterior de la fibra o haz de fibras 100 estableciendo de esta manera una unión hermética y fijadora entre el componente 4 de estanqueidad y la fibra o haz de fibras 100. En esta realización, la deformación plástica del componente 4 de estanqueidad se efectúa y se soporta mediante la deformación plástica de la sección 7 de soporte de fibras o la sección 12 de eje, respectivamente.
- Además, comprimiendo el componente 4 de estanqueidad al menos en partes del área de la sección transversal, el componente 4 de estanqueidad se fuerza a fluir hacia las zonas donde la compresión es más débil.
- La forma hexagonal de la sección 7 de sujeción de la fibra después de la deformación plástica se da únicamente a modo de ejemplo. Por supuesto otras formas son posibles, tales como formas poligonales o formas redondeadas, tales como polígonos elípticos o redondeados.
- La figura 5 muestra una vista en perspectiva esquemática del conjunto 1 de fijación de fibras de acuerdo con un ejemplo comparativo con la fibra o haz de fibras 100 y el tubo 200 inmovilizado uno con respecto al otro. El conjunto 1 de fijación de fibras comprende el adaptador 2.
- El adaptador 2 incluye la sección 5 de sujeción de tubo, la sección 8 de manipulación, la sección 6 de reducción y la sección 7 de retención de fibra. La sección 9 de conexión en el ejemplo de la figura 5 es una parte separada, intercambiable, preferiblemente pieza tubular, tal como el casquillo 20. Sobresale en contra en la dirección que se aleja del extremo DE distal a lo largo de la dirección de la fibra.
- La figura 6 muestra el conjunto 1 de fijación de fibras en una vista lateral esquemática. El casquillo 20 comprende una sección 21 de recepción del tubo que proporciona una sección 21a en forma cónica para insertar el tubo en el casquillo 20. Una sección 22 de inserción del casquillo 20 opuesta a la sección 21a cónica se inserta en el receptáculo 23 o en el adaptador 2.
- La figura 7 muestra el conjunto 1 de fijación de fibras en una vista en sección transversal esquemática a lo largo de la línea C-C de sección transversal representada en la figura 6. Esta sección transversal se realiza a lo largo de un eje L_1 , L_2 , L_{20} , L_{100} , y L_{200} longitudinal del conjunto 1 de fijación de fibras, el adaptador 2, el casquillo 20, la fibra o haz de fibras 100 y el tubo 200, respectivamente, que están dispuestos coaxialmente. Una longitud $l_{8,6,7}$ combinada del adaptador 2 resulta de la longitud l_8 de la sección 8 de manipulación, la longitud l_6 de la sección 6 de reducción y la longitud l_7 de la sección 7 de soporte de fibra. En otras palabras, las longitudes l_8 , l_6 y l_7 suman la longitud $l_{8,6,7}$ combinada. Una relación $r = l_{8,6,7}/d_{0,5}$ entre la longitud $l_{8,6,7}$ combinada y el diámetro $d_{0,5}$ exterior puede estar entre 6 y 8, por ejemplo.
- Los elementos 10 de conexión establecen una fijación de la sección 9 de conexión intercambiable al tubo 200. Los elementos de conexión pueden tener la forma de nervios y/o cuchillas de corte que se extienden esencialmente a lo largo del eje L_{20} longitudinal del casquillo 20 por ejemplo en una circunferencia 24 interior. El casquillo 20 se inserta en una parte de la sección 5 de sujeción del tubo, que se abre a lo largo de la dirección F de la fibra alejándose del extremo DE distal.
- En el receptáculo 23, se pueden prever elementos 25 de fijación para unirse al casquillo 20 y, si es necesario, un tubo 200 de tamaño correspondiente. Los elementos 10 de conexión pueden tener forma de barras y/o cuchillas de corte que se extienden esencialmente a lo largo del eje L_{20} longitudinal del casquillo 20. Los elementos 25 de fijación proporcionan que la sección 9 de conexión se integre con el adaptador 2 restante y ambos están montados uno con el otro por ajuste positivo, ajuste de fuerza y/o ajuste por fricción.
- En o cerca del extremo DE distal, la sección 7 de soporte de fibra puede estar provista de elementos 15 de fijación por ejemplo en forma de nervios en forma de anillo que se extienden a lo largo de una circunferencia exterior de la sección de soporte de fibra. Los elementos 15 de fijación mejoran un ajuste apretado del componente 4 de estanqueidad alrededor de la sección 7 de soporte de fibra. El componente 4 de estanqueidad puede ser, en este ejemplo, un tubo o manguera termorretráctil que ajusta perfectamente alrededor de la sección 7 de soporte de fibra y la fibra o haz de fibras 100.
- La sección 5 de sujeción del tubo del adaptador 2 tiene un diámetro $d_{i,5}$ interior. Los elementos 25 de fijación dentro de la sección 9 de conexión proporcionan que la sección 9 de conexión tenga un diámetro $d_{i,25}$ interior en los elementos 25 de fijación y por otra parte tiene un diámetro interior que es esencialmente igual al diámetro $d_{i,5}$ interior de la sección 5 de sujeción de tubo. La sección 22 de inserción del casquillo 20 tiene un diámetro $d_{o,22}$ exterior y un diámetro $d_{i,22}$ interior. Los elementos 10 de conexión añaden al diámetro $d_{i,22}$ interior, de tal manera que el casquillo 20 se estrecha en los elementos 10 de conexión. El diámetro $d_{o,22}$ exterior del casquillo es mayor o igual que el diámetro $d_{i,25}$ interior o, alternativamente, que el diámetro $d_{i,5}$ interior.
- El ejemplo mostrado en las figuras 5 a 7 permite utilizar diferentes secciones 9 de conexión que están adaptadas

para ser conectadas a una variedad de tubos. Para ser intercambiables, las secciones 22 de inserción de las diversas secciones de conexión son idénticas para que todas puedan integrarse en el adaptador 2 o en el receptáculo 23, respectivamente.

5 De esta manera, el ejemplo de las figuras 5 a 7 difiere de la realización de las figuras 1 a 4c, en la que tiene que intercambiarse todo el adaptador, si hay que alojar tubos de varios tamaños. Por supuesto, la sección 9 de conexión de la realización mostrada en la figura 1 puede ser también una parte separada, parte intercambiable.

10 En ambos casos, sin embargo, los diversos adaptadores 2 y/o diversas secciones 9 de conexión forman juntos un kit que proporciona dimensiones exteriores idénticas al menos en la sección de sujeción de la fibra, preferiblemente también en la sección de reducción y en la sección de manipulación. De esta modo, el adaptador 2 puede ser manipulado con una sola herramienta independientemente del tamaño del tubo.

Los elementos 10, 15, 25 se pueden proporcionar en cualquier número, forma y aspecto que parezca apropiado para el montaje seguro del tubo 200, la sección 9 de conexión y/o el componente de estanqueidad entre sí así como al adaptador 2 restante.

15 El componente 4 de estanqueidad puede estar hecho de cualquier tipo de material de sellado, tal como masilla, resina, gel de sílice o material termorretráctil por ejemplo, que es adecuado para sellar el adaptador 2 y al mismo tiempo es suficientemente deformable plásticamente. El componente 4 de estanqueidad también puede estar constituido por un tubo exterior capaz de contraerse térmicamente, cubierto en el interior con una capa de adhesivo termo-fusible. Una parte del componente 4 de estanqueidad puede estar ya instalada (contraída) en la sección 7 de sujeción de la fibra. Los elementos 15 de fijación ayudan a mantener el componente 4 de estanqueidad en su sitio cuando una primera parte se contrae. El adaptador 2 se suministra así con el componente 4 de estanqueidad ya unido al mismo. Una vez que la fibra o haz de fibras ha pasado a través de la sección 7 de sujeción de la fibra y del componente 4 de estanqueidad, la otra parte del componente 4 de estanqueidad puede calentarse y contraerse para sellar la fibra o haz de fibras. Cuando la parte del componente 4 de estanqueidad que se está contrayendo en el campo, tiene una longitud apropiada, calentamiento se puede hacer con la herramienta que ya se utiliza para la instalación de protectores de empalme capaces de contraerse térmicamente, estando la longitud por ejemplo en el intervalo de 20 mm a 30 mm.

El elemento 3 de estanqueidad no necesita tener una función de fijación o inmovilización. Por lo tanto, el elemento 3 de estanqueidad puede ser bastante blando de tal manera que no necesite un tiempo significativo para el endurecimiento.

30 Con el fin de ensamblar el conjunto 1 de fijación de fibras, se toman las siguientes etapas: el adaptador 2 se monta preferiblemente en el tubo 200 antes de que la fibra se desplace a través del adaptador 2. Para ello, el adaptador 2 y el tubo están conectados mediante la sección 5 de sujeción del tubo en una de las realizaciones anteriormente descrita. Si el adaptador 2 está provisto de una sección 9 de conexión intercambiable, la sección 9 de conexión apropiada diseñada para el tubo 200 concreto debe elegirse primero y montarse sobre el extremo 201 del tubo o del adaptador 2 restante. La conexión entre el tubo y el adaptador se completa una vez que el tubo 200 se apoya contra el elemento 3 de estanqueidad. La fibra o haz de fibras 100 que se extiende fuera del tubo 200 se inserta en el adaptador 2 y se desplaza a través del adaptador, de manera que se extiende más allá del adaptador 2 dispuesto entre el extremo libre de la fibra o haz de fibras 100 y el tubo. La fibra o haz de fibras 100 puede desplazarse en concreto a través del adaptador 2 mediante un flujo de gas que fluye a través del tubo 200 y el receptáculo del adaptador 2 moviendo y centrando de este modo la fibra.

El componente 4 de estanqueidad se puede montar previamente sobre el adaptador 2 antes de que la fibra o haz de fibras 100 se enrosque a través del componente de estanqueidad.

45 Cuando la fibra ha alcanzado la posición deseada con respecto al adaptador, el componente de estanqueidad se deforma plásticamente alrededor de la fibra y se pone en contacto con la superficie de la fibra para establecer una conexión de sellado entre la sección 5 de soporte de la fibra y la fibra o haz de fibras 100 y para proteger el receptáculo del adaptador 2 contra la contaminación ambiental.

50 En las realizaciones mostradas anteriormente, la deformación puede tener lugar por deformación, por ejemplo engastando, el elemento de sujeción de la fibra en una zona en la cual se aplica el componente de estanqueidad. Adicionalmente o alternativamente, se puede aplicar calor para deformar plásticamente, en particular, contraer el componente de estanqueidad y/o la sección de retención de la fibra.

Una vez que la fibra o haz de fibras, el componente de estanqueidad y la sección de retención de la fibra se han puesto en contacto estanco entre sí, la instalación del adaptador 2 se completa.

REIVINDICACIONES

1. Adaptador (2) para fijar una fibra óptica o un haz de fibras (100) ópticas, con respecto a una sección (201) extrema de un tubo (200) que aloja la fibra o haz de fibras (100),
que comprende:
- 5 una sección (5) de sujeción de tubo en un extremo (PE) proximal del adaptador (2),
estando adaptada la sección de sujeción de tubo para fijar el adaptador (2) al tubo,
una sección (7) de sujeción de fibra que proporciona un receptáculo (204) sustancialmente tubular para recibir la fibra o haz de fibras (100),
teniendo el receptáculo (204) una abertura (205) distal en un extremo (DE) distal del adaptador (2),
- 10 y un componente (4) de estanqueidad ubicado entre la fibra o haz de fibras (100) y la sección (7) de soporte de fibra, en donde
el componente (4) de estanqueidad es deformable plásticamente para fijar la fibra o haz de fibras (100) al adaptador (2),
- 15 caracterizado porque la sección (6) de reducción está dispuesta entre la sección (5) de sujeción de tubo y la sección (7) de sujeción de fibra, teniendo la sección (6) de reducción una forma exterior que se estrecha hacia el diámetro menor de la sección (7) de sujeción de fibras, y en la que una parte (12) de eje de la sección (7) de sujeción de fibras se apoya contra la sección (6) de reducción y se refuerza teniendo un aumento de espesor de pared en comparación con la sección (7) de sujeción de fibra remanente.
2. Adaptador (2) según la reivindicación 1, en el que la sección (7) de soporte de fibra se adapta para ser al menos parcialmente, deformada plásticamente alrededor de la fibra o haz de fibras (100).
3. Adaptador (2) según la reivindicación 1 o 2, en el que el componente (4) de estanqueidad comprende un tubo termorretráctil.
4. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el extremo (DE) distal de la sección (7) de sujeción de fibra se recibe dentro del componente (4) de estanqueidad.
- 25 5. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el componente (4) de estanqueidad comprende un material de pegamento.
6. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la sección (7) de sujeción de fibra comprende al menos un elemento (15) de fijación orientado al componente (4) de estanqueidad y adaptado para bloquearse positivamente al componente de estanqueidad.
- 30 7. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el diámetro ($d_{0,7}$) de una parte de la sección (7) de sujeción de fibra, la parte que está unida por el componente (4) de estanqueidad, no excede cinco veces el diámetro de la fibra o haz de fibras (100).
8. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la longitud, sobre la que el componente (4) de estanqueidad se adapta para acoplarse a la fibra o haz de fibras (100) es al menos 10 veces el diámetro (d_{100}) de la fibra o haz de fibras (100).
- 35 9. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la sección (5) de sujeción de tubo está provista de un elemento (10) de conexión, estando el elemento (10) de conexión adaptado para integrarse a una pared (203) del tubo (200).
10. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la sección (5) de sujeción de tubo tiene un diámetro ($d_{0,5}$) exterior que excede el diámetro ($d_{i,200}$) interior del tubo (200).
11. Adaptador (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la sección (5) de sujeción de tubo comprende una circunferencia interior que está provista de al menos un elemento (25) de fijación adaptado para acoplarse a una pared (203) exterior del tubo (200) y/o a un casquillo (20).
- 45 12. Adaptador (2) según la reivindicación 11, caracterizado porque el al menos un elemento de fijación (25) está configurado como una cuchilla de corte que se extiende esencialmente paralelo a la dirección (F) de la fibra del dispositivo (1) de fijación.
13. Adaptador (2) según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el elemento (3) de estanqueidad está provisto en el extremo (PE) proximal, estando el elemento de estanqueidad adaptado para estar dispuesto de manera estanca entre el tubo (200) y el adaptador (2).

14. Adaptador (2) según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el componente (4) de estanqueidad es un material que comprende un componente pegajoso, siendo activado el componente pegajoso por la deformación plástica.

5 15. Método para fijar una fibra óptica o haz de fibras (100) que se extiende en una dirección (F) de fibra con respecto a una sección (201) extrema de entubo (200) que aloja la fibra o haz de fibras (100), incluyendo el método las etapas de:

fijar un adaptador (2) a la sección (201) extrema,

insertar una fibra o haz de fibras (100) ópticas a través del adaptador (2),

insertar la fibra o haz de fibras (100) ópticas a través de un componente (4) de estanqueidad,

10 ubicado el componente (4) de estanqueidad entre la fibra o haz de fibras (100) y la sección (7) de sujeción de fibra, llevando el componente (4) de estanqueidad para sellar y retener la unión con el adaptador (2), y

deformar plásticamente el componente (4) de estanqueidad alrededor de la fibra o haz de fibras (100) ópticas para llevar el componente (4) de estanqueidad a sellar y retener la unión con la fibra o haz de fibras (100),

15 caracterizado porque la sección (6) de reducción está dispuesta entre la sección (5) de sujeción de tubo y la sección (7) de sujeción de fibra, teniendo la sección (6) de reducción una forma exterior que se estrecha hacia el diámetro menor de la sección (7) de sujeción de fibra y en el que una parte (12) de eje de la sección (7) se apoya contra la sección (6) de reducción y se refuerza teniendo un aumento de espesor de pared en comparación con la sección (7) de sujeción de fibra restante.

20

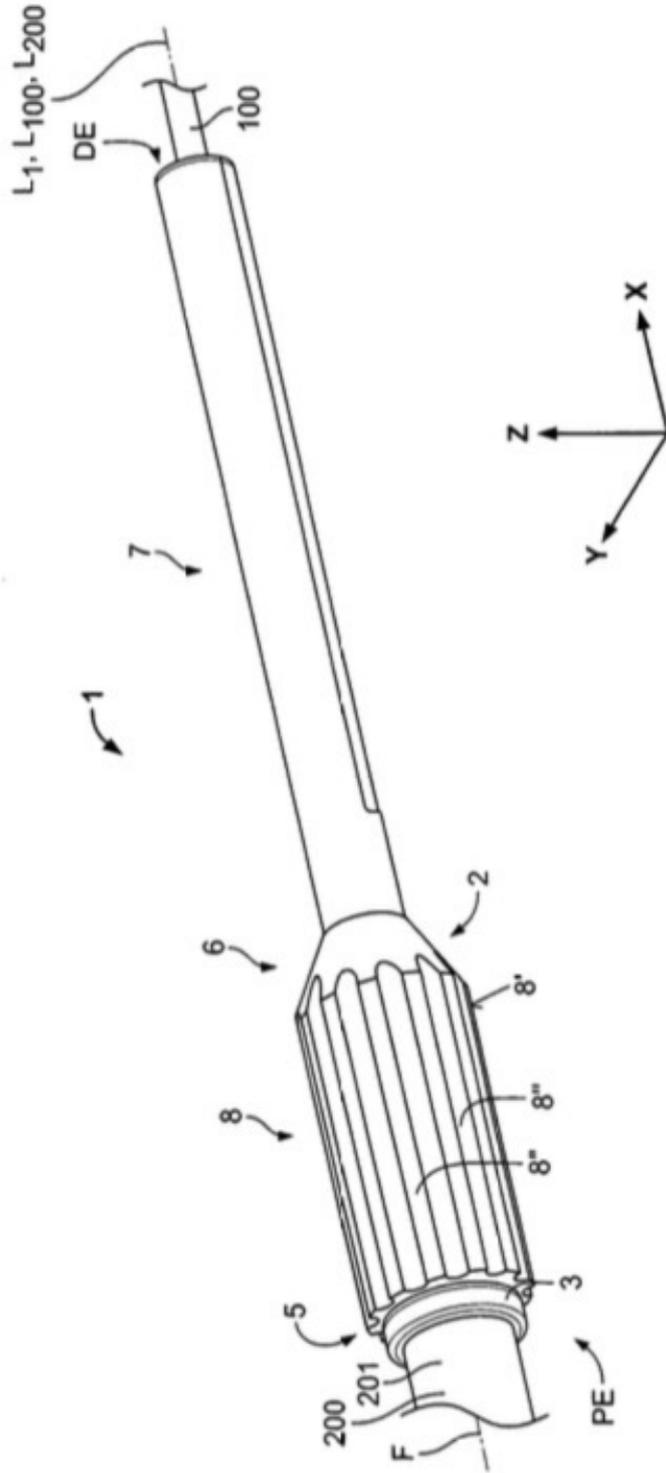


Fig. 1

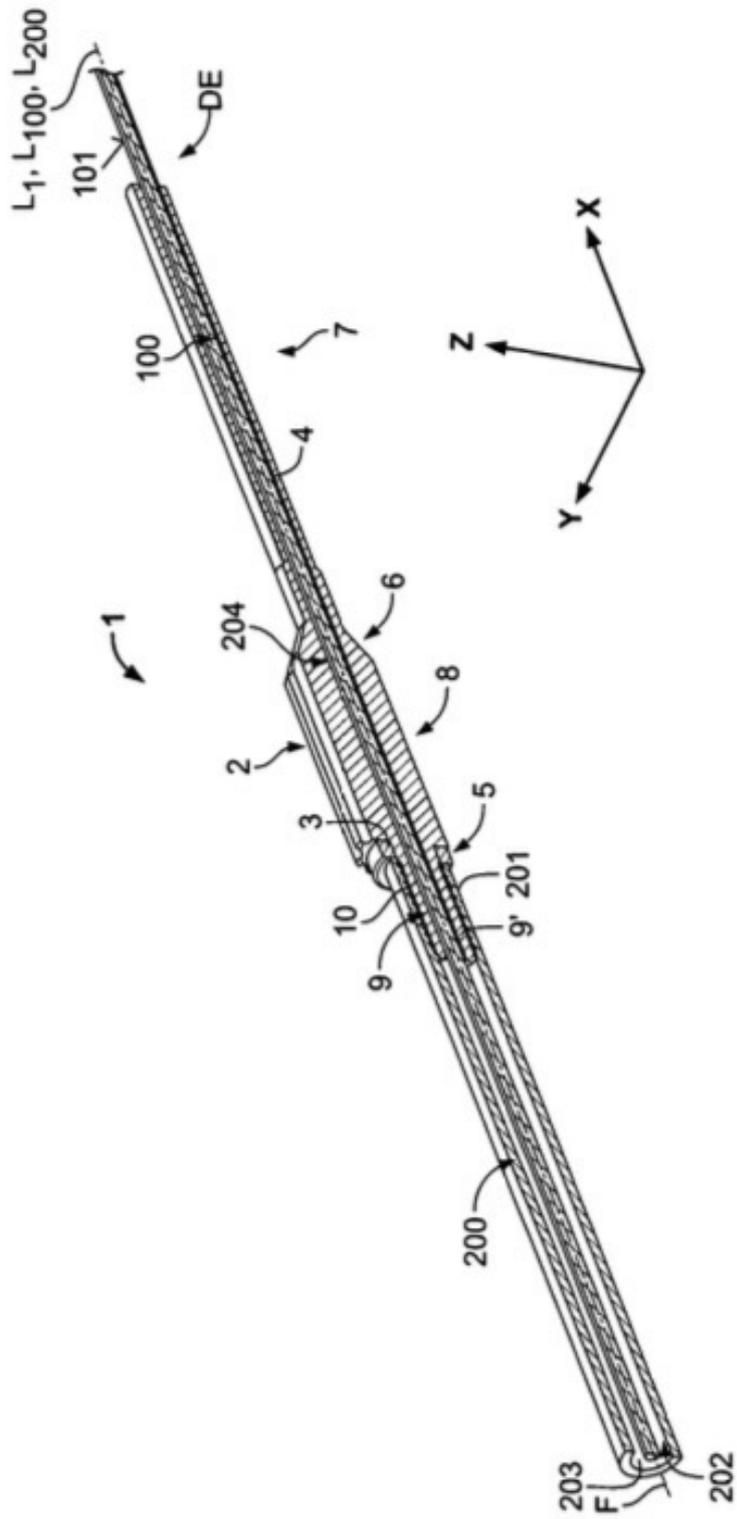


Fig. 2

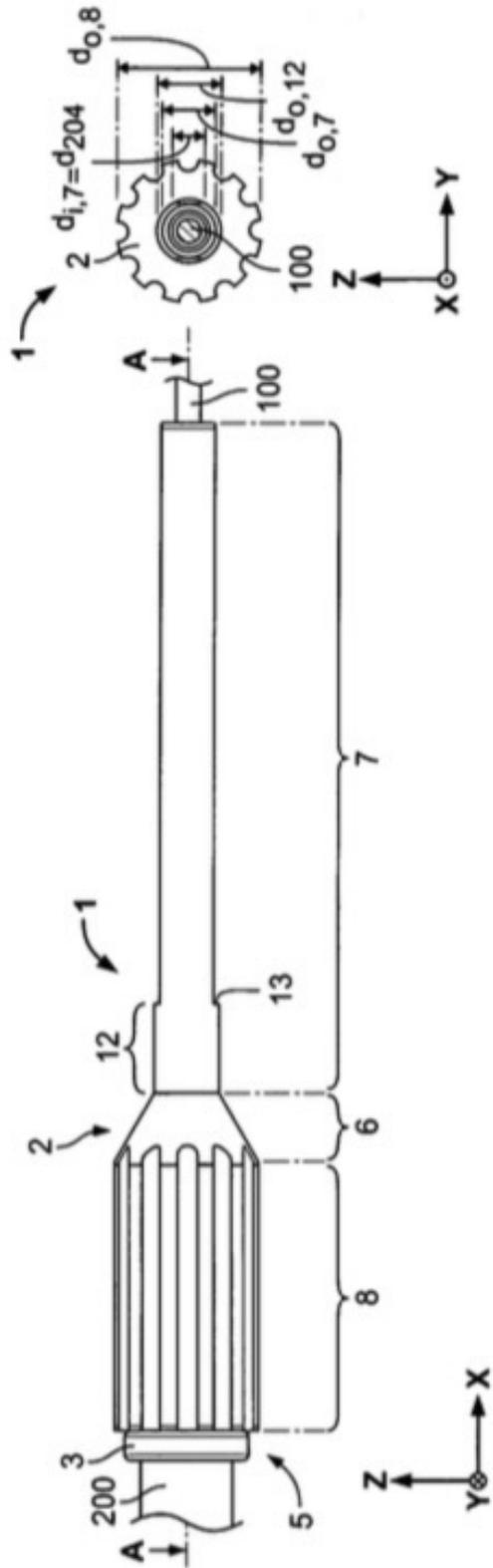


Fig. 3b

Fig. 3a

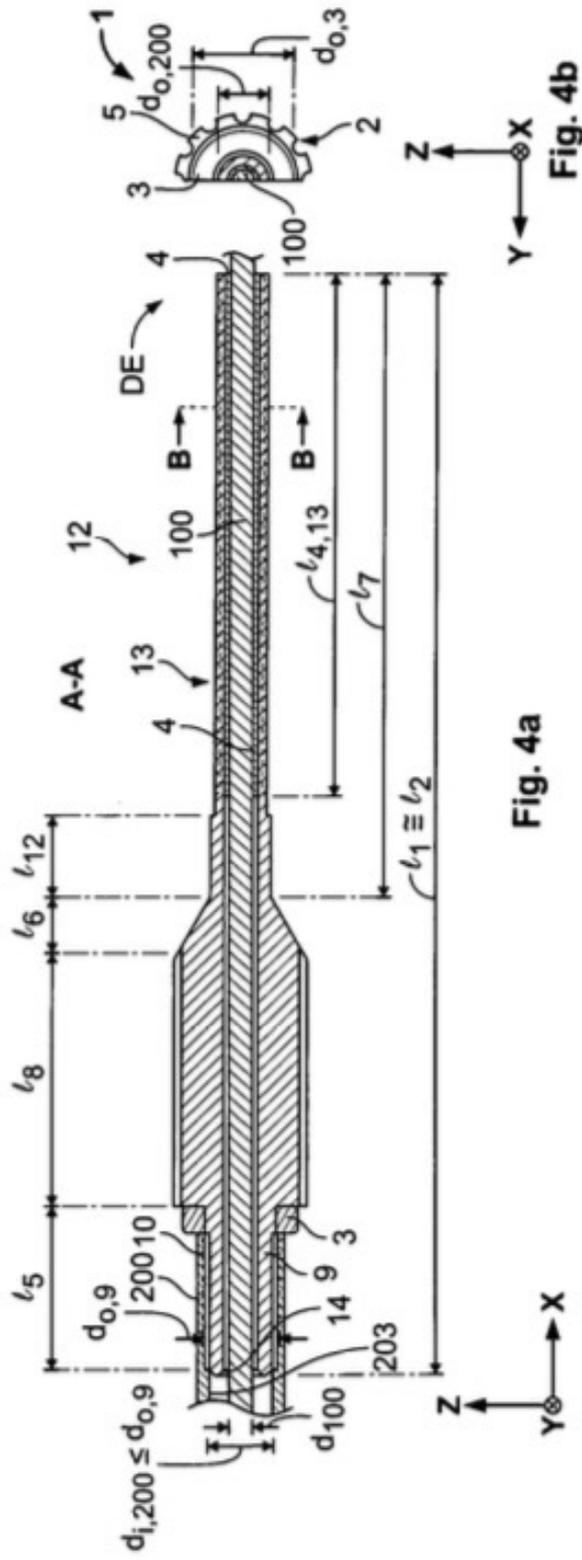


Fig. 4a

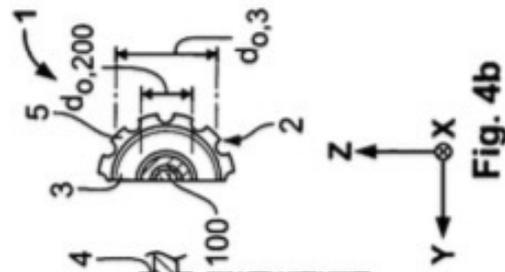


Fig. 4b

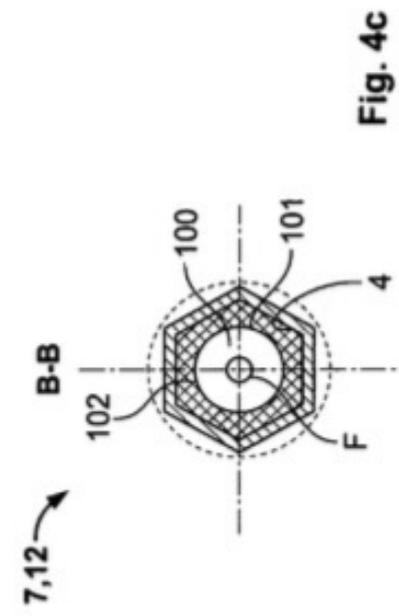


Fig. 4c

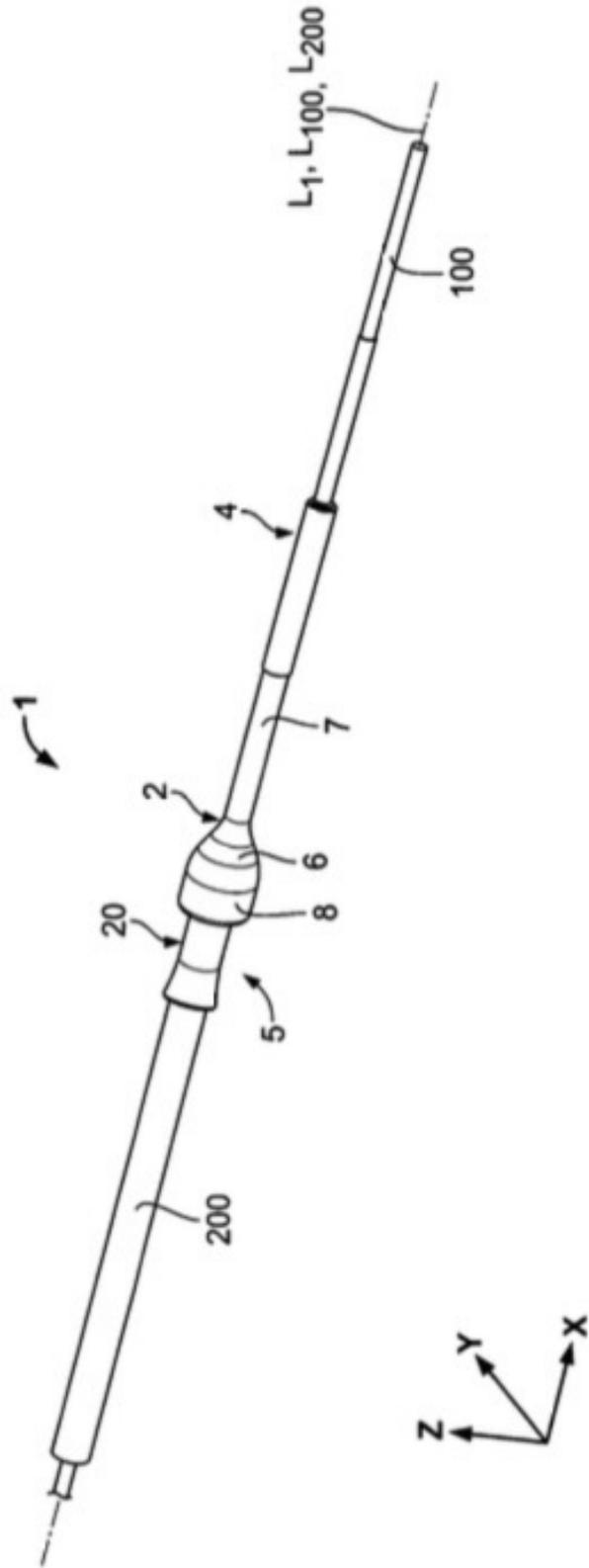


Fig. 5

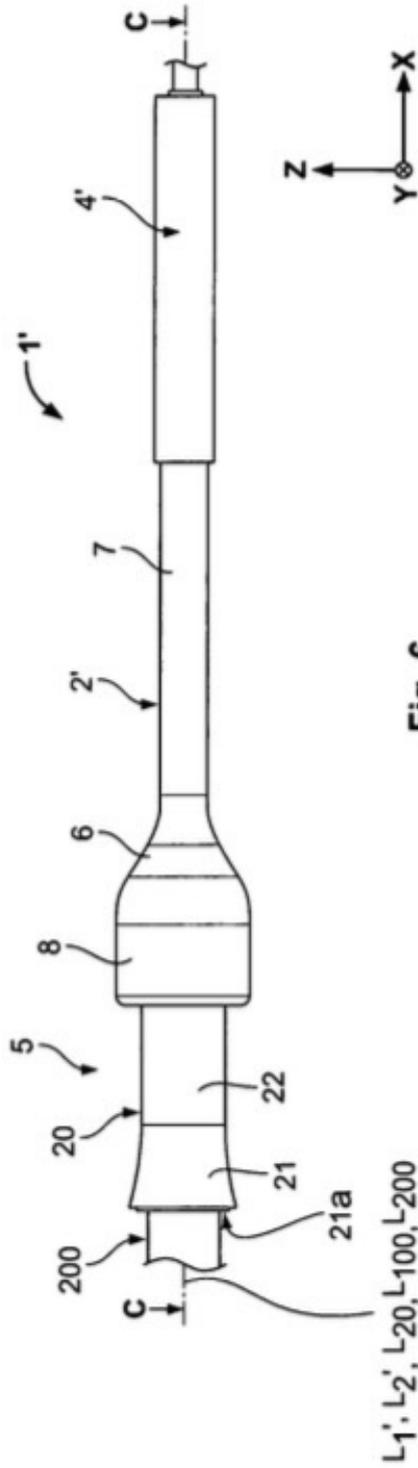


Fig. 6

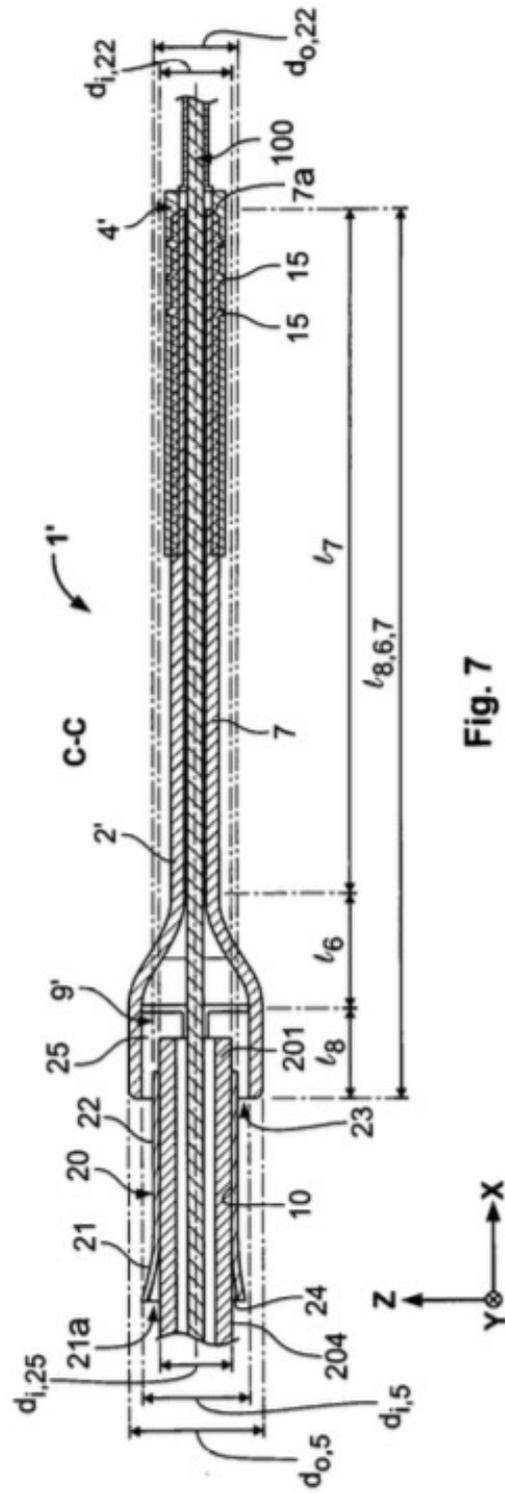


Fig. 7