(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 949 447**

(51) Int. CI.:

G02B 6/44 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2016 E 16156891 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3062137**

(54) Título: **Procedimiento de conexión de un cable de fibra óptica a una caja de cierre, y un conector y conjunto del mismo**

(30) Prioridad:

24.02.2015 NL 2014340

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2023

(73) Titular/es:

PRYSMIAN S.P.A. (100.0%)
Via Chiese 6
20126 Milan, IT

(72) Inventor/es:

DOORN, MIJNDERT;
ZENG, JIANMING y
VAN TRIGT, KEES

(74) Agente/Representante:

DE ARPE TEJERO, Manuel

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

Procedimiento de conexión de un cable de fibra óptica a una caja de cierre, y un conector y conjunto del mismo

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de conexión de un cable de fibra óptica a una caja de cierre, en el que el cable de fibra óptica comprende una vaina de cable rígida de una primera rigidez que encierra una o más fibras, comprendiendo el procedimiento: reservar un exceso de longitud de cable del cable de fibra óptica para la instalación de la caja de cierre, introducir al menos una de la una o más fibras en la caja de cierre, y conectar el cable de fibra óptica a la caja de cierre. La invención se refiere además a un conector y a un conjunto para su uso en un procedimiento de este tipo, así como al uso de un conector y/o conjunto de este tipo.

Antecedentes

En las redes de comunicaciones ópticas, en particular, en las soluciones de fibra hasta el hogar, el empalme de fibras en cajas de cierre y el almacenamiento subterráneo de tales cajas de cierre debe realizarse con frecuencia. Siempre que se vayan a conectar calles o partes enteras de la ciudad a una red de acceso de fibra óptica, dicho empalme se realizará normalmente en varios lugares de una calle y en muchos lugares de toda el área. Como se apreciará, el espacio subterráneo es limitado, especialmente en las zonas urbanas, y las redes de fibra óptica tienen que competir por el espacio disponible con las redes eléctricas, redes de distribución de agua, alcantarillado, redes de distribución de gas y todo tipo de instalaciones subterráneas.

Para empalmar un cable de fibra óptica, el cable se conecta a una caja de cierre de empalme de fibra óptica. Después de empalmar el cable, la caja de cierre se almacena en una zanja para cables (aplicación directamente enterrada). Para realizar el empalme en el cable, se reserva un exceso de longitud de cable necesaria para realizar el procedimiento de empalme. El exceso de longitud se utiliza, por ejemplo, para permitir realizar el empalme en un entorno limpio (por ejemplo, dentro de una furgoneta) libre de suciedad, lluvia u otra contaminación que pueda ser perjudicial para el empalme. También es necesario un exceso de longitud para poder realizar reparaciones o ampliaciones del empalme original.

Sin embargo, el cable, para algunas aplicaciones, puede consistir en una cubierta rígida e inflexible que encierra y protege las fibras y los módulos de fibra del cable. La vaina reduce cualquier presión externa transmitida a las fibras. La vaina rígida e inflexible protege así las fibras del interior. Almacenar el exceso de longitud de cable en tales casos puede ser difícil, porque no se puede almacenar fácilmente en un espacio limitado. El ancho de la zanja del cable es limitado (por ejemplo, normalmente 30 cm), y por lo general no se permite o no es posible hacer la zanja más ancha, y la mayoría de las veces ni siquiera se desea para evitar futuros daños accidentales como resultado de otros trabajos a realizar bajo tierra. Por la misma razón, hacer la zanja más profunda tampoco es una opción disponible. El documento US 2010/046904 A1 desvela un adaptador para manguitos con sellos de cable de elastómero, que comprende al menos un elemento tubular y un elemento de soporte, comprendiendo el elemento de soporte medios para sujetar el elemento de soporte a una parte de alojamiento inferior de un manguito y a un procedimiento para introducir un cable de fibra óptica en un manguito usando un adaptador.

Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y una disposición para conectar un cable de fibra óptica inflexible a una caja de cierre en la que se han superado los problemas antes mencionados, permitiendo el almacenamiento adecuado del exceso de longitud de cable de fibra óptica en el espacio disponible.

Para este fin, se hace referencia a la invención tal como se define en las reivindicaciones. En el presente documento se proporciona un procedimiento de conexión de un cable de fibra óptica a una caja de cierre, en el que el cable de fibra óptica comprende una vaina de cable rígida de una primera rigidez que encierra una o más fibras, comprendiendo el procedimiento: reservar un exceso de longitud de cable del cable de fibra óptica para la instalación de la caja de cierre, introducir al menos una de la una o más fibras en la caja de cierre, y conectar el cable de fibra óptica a la caja de cierre; en el que la etapas de introducir y conectar comprenden: retirar la vaina de cable rígido del cable de fibra óptica a lo largo de dicho exceso de longitud de cable; introducir la una o más fibras expuestas por la eliminación de la vaina rígida del cable en un conducto flexible de una segunda rigidez, siendo la segunda rigidez menor que la primera rigidez; fijar el cable de fibra óptica al conducto flexible mediante un primer conector, y fijar el conducto flexible a un prensaestopas de la caja de cierre mediante un segundo conector.

A lo largo de la presente descripción, se han utilizado las expresiones "fibra" y "módulo de fibra". Normalmente, el elemento de protección se utilizará en combinación con un módulo de fibra.

Sin embargo, esto no debe interpretarse como una limitación de la invención, ya que puede aplicarse igualmente con una única fibra cuando así se desee.

La expresión 'una o más fibras' o 'al menos una fibra' en el presente documento debe interpretarse como que incluye ambas posibilidades, un módulo de fibra o una fibra. De acuerdo con realizaciones de la invención, la al menos una

fibra es al menos una de un grupo que comprende: una o más fibras individuales, un módulo de fibra que comprende una o más fibras y una pluralidad de módulos de fibra.

La presente invención se basa en la idea de que la sustitución de la vaina del cable de fibra óptica en la longitud sobrante del cable por un conducto flexible es aceptable debido a su proximidad a la caja de cierre. La propia caja de cierre suele protegerse de fuerzas o presiones externas para evitar daños. Como resultado, cerca de la caja de cierre, los requisitos de rigidez de la vaina de cable son más resilientes. Esta resiliencia se utiliza en la presente invención para sustituir la vaina de cable protectora relativamente rígida por un conducto flexible. Por lo tanto, seguir el procedimiento de la presente invención permite almacenar el exceso de longitud de cable almacenando el conducto flexible, lo que se puede hacer fácilmente dentro del espacio disponible en una zanja para cables.

De acuerdo con una realización, el exceso de longitud de cable del conducto flexible se almacena dentro de una jaula de cable o contenedor de cable. La jaula de cables proporciona así la protección adicional en las proximidades de la caja de cierre. Preferentemente, la caja de cierre y el exceso de longitud de cable se almacenan dentro de la misma jaula de cables.

De acuerdo con la invención, para permitir el doblado o enrollado del conducto flexible sin ejercer presión ni correr el riesgo de dañar las fibras, el conducto flexible es un conducto corrugado y se fija al respectivo cable de fibra óptica y a la caja de cierre de tal forma que se permita el giro axial (es decir, el giro alrededor del eje). Por ejemplo, en algunas realizaciones, el primer conector está dispuesto para permitir dicha fijación del cable al conducto para permitir el giro axial del conducto con respecto al cable. Es más, en algunas realizaciones, el segundo conector está dispuesto para permitir dicha fijación del conducto al prensaestopas para permitir el giro axial del conducto con respecto al prensaestopas. En particular, durante el empalme de las fibras y la conexión del cable a la caja de cierre, se puede ejercer torsión sobre el conducto flexible cuando el conducto se enrolla y almacena en un espacio limitado. Tal torsión actúa contra cualquier movimiento del conducto flexible necesario para almacenar el conducto de forma compacta. El uso de las realizaciones antes mencionadas permite liberar la tensión del conducto flexible durante el almacenamiento del mismo y evita daños.

En una realización preferida, el conducto flexible es un conducto corrugado que comprende una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro más pequeño que el segundo diámetro, y en el que al menos uno del primer y segundo conector comprende una parte del conector del conducto que tiene un diámetro interior de al menos el segundo diámetro, una superficie interna de la parte del conector del conducto que comprende al menos un anillo de sellado que tiene un diámetro del anillo interior que es mayor o igual que el primer diámetro y menor que el segundo diámetro. La sección de anillo en esta realización coopera con las secciones de conducto del primer diámetro más pequeño. Después de fijar el conducto a la parte del conector del conducto respectivo, la sección de anillo se mantiene en su sitio mediante las dos secciones de conducto adyacentes del segundo diámetro. Debido a que las secciones alternas del conducto de primer y segundo diámetro también tienen forma de anillo, esto proporciona una conexión axialmente giratoria entre el conducto flexible y la parte del conector del conducto respectivo.

Una realización preferida adicional es particularmente ventajosa en combinación con la realización anterior que incluye al menos una sección de anillo (aunque no se limita exclusivamente a ella). En esta realización, al menos uno del primer y segundo conector comprende una parte del conector del conducto, comprendiendo la parte del conector del conducto una sección fija y una sección de solapa, estando la sección de solapa articulada a la sección fija, en la que dicho al menos uno del primer y segundo conector se fija al conducto introduciendo el conducto en la sección fija y cerrando y bloqueando la sección de solapa con respecto a la sección fija. En particular, en combinación con la realización anterior que incluye la sección de anillo, una parte de la sección de anillo podría disponerse en la sección de solapa para permitir una instalación rápida del conector al conducto flexible abriendo la sección de solapa, instalando el conducto y cerrando y bloqueando la sección de solapa con respecto a la sección fija (de tal forma que la sección del anillo se cierre). Como se puede apreciar, esta realización no es exclusivamente ventajosa en combinación con la realización que incluye la sección de anillo. La aplicación de una sección fija con sección de solapa articulada se puede aplicar para proporcionar un conector que permita una instalación rápida de una manera diferente, por ejemplo, mediante un mecanismo de sujeción, un mecanismo de bloqueo u otro tipo de conexión. Preferentemente, la conexión articulada está formada por una bisagra de material flexible. Esto permite fabricar la sección de solapa y la sección fija, o incluso el conector completo, como un elemento integral de un mismo material.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un conector de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7. De acuerdo con las mismas, se proporciona un conector para conectar un cable de fibra óptica rígido a un conducto flexible para su uso en un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto, en el que el conector está dispuesto para recibir dicho conducto flexible que es un conducto corrugado que comprende una pluralidad de conductos primer ay segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro menor que el segundo diámetro, y en el que el conector comprende: una parte del conector del conducto que permite la fijación del conector al conducto flexible, y otra parte del conector; y en el que la parte del conector del conducto comprende un diámetro interior de al menos el segundo diámetro, una superficie interior de la parte del conector del conducto que comprende al menos un anillo de sellado que tiene un diámetro de anillo interior que es mayor o igual que el primer diámetro y menor que el segundo de diámetro, en el que la parte del conector del conducto comprende una sección fija y una sección de solapa, estando la sección de solapa articulada con respecto

a la sección fija, en el que una primera parte del anillo de sellado está dispuesta en la sección de solapa y al menos una segunda parte del anillo de sellado anillo está dispuesta en la sección fija. Las ventajas y los efectos de la aplicación de un conector como se define aquí se han descrito anteriormente.

De acuerdo con una realización, la sección fija y la sección de solapa comprenden medios de bloqueo mutuamente correspondientes para bloquear la sección de solapa a la sección fija en una posición cerrada de la sección de solapa. Esto permite que la sección de solapa se cierre fácilmente y se bloquee en su posición, para fijar el conducto de forma rápida y eficiente durante la instalación. Es más, en algunas realizaciones, la sección de solapa está conectada de manera articulada a la sección fija por medio de al menos una bisagra de material flexible. El conector puede incluso, como en algunas realizaciones, formarse como un elemento integral formado del mismo material. Proporcionar el conector como una sola pieza sin partes separadas o sueltas, hace que la instalación sea muy fácil para un ingeniero de instalación y evita la pérdida de partes esenciales del conector durante la instalación.

Debido a que el procedimiento del primer aspecto de la presente invención requiere primeros conectores para fijar el conducto flexible al cable de fibra óptica y segundos conectores para fijar el conducto flexible al prensaestopas de conexión de cable de la caja de cierre, las siguientes dos realizaciones del conector de la presente invención son ventajosas. De acuerdo con la primera de estas realizaciones, la parte del conector adicional comprende una parte del conector de cable para recibir una vaina de cable del cable de fibra óptica y para fijar el conector al cable. Esta primera realización proporciona un conector de cable a conducto. De acuerdo con la segunda de estas realizaciones, la parte del conector adicional comprende una parte del conector del prensaestopas para permitir la fijación del conector a un prensaestopas del conector de cable de una caja de cierre. Esta segunda realización proporciona un conector de conducto a prensaestopas para fijar el conducto flexible al prensaestopas de conexión de cable de una caja de cierre.

En algunas realizaciones particulares de acuerdo con la segunda realización mencionada anteriormente, la parte del conector del prensaestopas comprende una porción de recepción en forma de embudo para recibir una porción de prensaestopas correspondientemente conformada del prensaestopas del conector de cable, conformándose la porción de recepción de tal forma que se interpone durante su uso entre dicha porción de prensaestopas y otra porción de prensaestopas, en la que la porción de recepción en forma de embudo comprende además una superficie interna y uno o más dientes de fijación radiales que se extienden desde la superficie interna, correspondiendo el uno o más dientes de fijación radiales con una o más muescas o ranuras en la porción de prensaestopas tal como para evitar el giro axial entre el conector y el prensaestopas durante su uso. Los dientes de fijación radiales hacen que el conector de conducto a prensaestopas se fije con respecto al prensaestopas, de tal forma que se evita el giro axial del conector con respecto al prensaestopas. Al mismo tiempo, se permite que el conducto flexible gire axialmente con respecto al conector. La fijación del conector con respecto al prensaestopas evita que la conexión con el prensaestopas se afloje debido a un movimiento no deseado del conector que se interpone entre diferentes partes del prensaestopas (por ejemplo, diferentes accesorios de un prensaestopas que pueden fijarse entre sí mediante tornillos o abrazaderas).

De acuerdo con un tercer aspecto, la invención proporciona un conjunto que comprende un conducto flexible, un primer conector y un segundo conector, en el que el conducto flexible es un conducto corrugado que comprende una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro más pequeño que el segundo diámetro, en el que el primer conector incluye un conector de cable a conducto - es decir, de acuerdo con la realización mencionada anteriormente del segundo aspecto, y en el que el segundo conector incluye un conector de conducto a prensaestopas - es decir, de acuerdo con la realización mencionada anteriormente del segundo aspecto, el conducto flexible se fija con un primer extremo del mismo al primer conector y con el segundo extremo del mismo al segundo conector.

Sin embargo, de acuerdo con un cuarto aspecto, la invención se refiere al uso de un conector de acuerdo con el segundo aspecto o un conjunto de acuerdo con el tercer aspecto en un procedimiento para conectar un cable de fibra óptica a una caja de cierre. Un procedimiento de este tipo puede ser, por ejemplo, un procedimiento de acuerdo con el primer aspecto, u otro procedimiento para conectar un cable de fibra óptica a una caja de cierre.

Breve descripción de los dibujos

La invención se aclarará adicionalmente mediante la descripción de algunas realizaciones específicas de la misma, haciendo referencia a los dibujos adjuntos. La descripción detallada proporciona ejemplos de posibles implementaciones de la invención, pero no debe considerarse que describe las únicas realizaciones que caen dentro del ámbito. El ámbito de la invención se define en las reivindicaciones, y la descripción debe considerarse ilustrativa sin restringir la invención. En los dibujos:

la Figura 1 ilustra esquemáticamente el empalme de fibras en una red de acceso de fibra hasta el hogar;
la Figura 2 ilustra esquemáticamente un procedimiento de acuerdo con la presente invención;
la figura 3 ilustra esquemáticamente un cable conectado a una caja de cierre de acuerdo con un procedimiento de la presente invención, que incluye un conjunto de la presente invención;
la Figura 4 ilustra esquemáticamente un cable de fibra óptica;
la Figura 5 ilustra una conexión entre un cable y un conducto flexible por medio de un conector de cable a conducto;
la Figura 6 ilustra un conector de cable a conducto de acuerdo con una realización;
la Figura 7 ilustra un conector de conducto a prensaestopas de acuerdo con una realización;

la Figura 8 proporciona una vista alternativa del conector de conducto a prensaestopas de la Figura 7;
las Figuras 9A y 9B ilustran respectivamente una vista en despiece y una vista en perspectiva de un conducto flexible conectado a un prensaestopas utilizando un conector de conducto a prensaestopas de acuerdo con una realización.

Descripción detallada

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una red de acceso de fibra hasta el hogar (FTTH). En el presente documento, un cable 3 con módulos 7-1, 7-2, 7-3 y 7-4 de fibra retráctiles, conecta cada una de las casas 5-1, 5-2, 5-3 y 5-4 a un red de área metropolitana (MAN). Los módulos 7-1, 7-2, 7-3 y 7-4 de fibra se extraen del cable 3 en la ubicación de las cajas 9-1, 9-2, 9-3 y 9-4 de derivación, respectivamente. y se enrutado a las instalaciones del cliente. El cable 3 está conectado a una caja 6 de cierre, desde la que se extiende otro cable 8 de fibra óptica hasta un punto de presencia de la red de área metropolitana. En la caja 6 de cierre, las fibras ópticas de la pluralidad de módulos 7-1 a 7-4 de fibra del cable 3 se empalman con fibras individuales del cable 8.

Las cajas que alojan empalmes, como las que se ilustran esquemáticamente en la figura 1, están presentes en muchos lugares de una red de comunicación óptica, para conectar las fibras de la red de fibra óptica a todo tipo de entidades. Muchas veces, las cajas 6 de cierre se almacenan bajo tierra para que no sean visibles para los usuarios de la red. Preferentemente, las cajas 6 de cierre se almacenan dentro de la zanja para cables disponible para la instalación del cable 3 de fibra óptica. Los lugares de empalme de las fibras 7-1 a 7-4 individuales se almacenan de forma segura dentro de la caja 6 de cierre, libre de suciedad y contaminación. Sin embargo, durante la instalación de la red FTTH, los empalmes deben realizarse en un ambiente limpio para garantizar el correcto funcionamiento de la red. Es más, para evitar tener que reemplazar el cable 3 completo en caso de que la caja 6 de cierre se dañe accidentalmente, al conectar el cable 3 a la caja 6 de cierre, se reserva un cierto exceso de longitud de cable. El exceso de longitud de cable permite crear el empalme de las fibras 7-1 a 7-4 individuales en un entorno limpio (por ejemplo, dentro de la furgoneta del ingeniero de instalación), mientras que al mismo tiempo proporciona la longitud adicional necesaria que se puede utilizar en caso de que la caja 6 de cierre o alguno de los empalmes pueda perderse accidentalmente a lo largo de la vida útil de la red de fibra óptica.

En algunas aplicaciones particulares, el cable 3 de fibra óptica comprende una vaina rígida inflexible que protege las fibras y/o módulos de fibra en el interior del cable 3. En la figura 4 se ilustra un ejemplo de un cable 3 rígido inflexible de este tipo que incluye una pluralidad de módulos 23, 24, 25 de fibra. El cable 3 de fibra óptica comprende una vaina 20 de cable rígida e inflexible en la que están dispuestos los módulos 23-25 de fibra. Una fuerza o presión ejercida sobre el cable 3 de fibra óptica no dañará los módulos 23, 24 y 25 de fibra óptica porque están protegidos por la vaina 20 de cable.

Como puede apreciarse, el cable 3 que es un cable inflexible que tiene una gran rigidez, es difícil almacenar el exceso de longitud del mismo de manera compacta bajo tierra. Por lo tanto, de acuerdo con el procedimiento de la presente invención, el procedimiento de conectar el cable 3 de fibra óptica a la caja 6 de cierre se puede realizar como se ilustra en la figura 2. De acuerdo con este procedimiento, se reserva una cantidad deseada de exceso de longitud en el cable 3 de fibra óptica. El exceso de longitud se selecciona de modo que sea suficiente para permitir que el empalme de las fibras individuales se realice en un entorno limpio, por ejemplo. La reserva del exceso de longitud sobre el cable 3 de fibra óptica se realiza en la etapa 100. Después, a lo largo de la longitud excedente reservada del cable 3 de fibra óptica, la vaina 20 de cable protectora se retira por completo en la etapa 102. Esto consigue que los módulos 7-1 a 7-4 de fibra individuales que están dentro del cable óptico 3 queden expuestos.

En la etapa 104, se instala un primer conector, que es el conector de cable a conducto de la presente invención, en el extremo de la vaina 20 de cable restante en el cable 3. El primer conector se fija, por ejemplo, mediante una abrazadera, al cable 3. A continuación, en la etapa 106, las fibras expuestas se introducen en un conducto 14 flexible que tiene una longitud ligeramente inferior al exceso de longitud (el exceso de longitud restante estará en la caja 6 de cierre). El conducto 14 flexible tiene una rigidez mucho menor y puede enrollarse o almacenarse fácilmente en un espacio reducido. A continuación, en la etapa 108, en el extremo del conducto 14 flexible se instala un segundo conector de acuerdo con la presente invención, que es un conector de conducto a prensaestopas, para la instalación del conector al prensaestopas 10 de la caja 6 de cierre. De acuerdo con el tipo de prensaestopas de la caja de cierre, se puede fijar un accesorio atornillable del prensaestopas 10 a otro accesorio correspondiente para fijar el conducto 14 flexible a la tapa de la caja 6 de cierre. Las fibras individuales están entonces listas para ser empalmadas y las fibras empalmadas se almacenan dentro de la caja 6 de cierre.

En la etapa 110, se empalman cada fibra individual o módulos de fibra y se cierra la caja 6 de cierre. Después, en la etapa 112, la caja de cierre se almacena de forma segura en el área de almacenamiento, que puede ser, por ejemplo, una zanja para cables. Muchas veces, el almacenamiento de la caja 6 de cierre y del conducto 14 flexible se realizará dentro de un contenedor subterráneo o jaula de cables. El almacenamiento de la caja de cierre y conducto flexible en la jaula de cables protege a estos elementos de las fuerzas externas que se ejercen en el área de los mismos.

En la figura 3 se ilustra esquemáticamente un conjunto convencional que se proporciona usando el procedimiento de la presente invención. La figura 3 ilustra el cable 3 de fibra óptica inflexible, el conector 15 de cable a conducto, el conducto 14 flexible, el conector 16 de conducto a prensaestopas y el prensaestopas 10 de la caja 6 de cierre. Otro

prensaestopas 11 de la caja de cierre libera el cable 8 para ser conectado, por ejemplo, a la red del área metropolitana.

Un conector 15 de cable a conducto de acuerdo con la presente invención se ilustra en la figura 5. La figura 5 ilustra el cable 3 de fibra óptica inflexible que se introduce en una parte 28 de conexión de cable 15 del conector. Una segunda parte del conector 15 sirve para la parte 29 del conector del conducto del mismo. Desde la parte del conector del conducto, el conducto 14 flexible se extiende desde el conector 15. La parte 29 del conector del conducto consiste en una sección 30 fija y una sección 31 de solapa. La sección 31 de solapa está conectada a través de una conexión articulada con la sección 30 fija. La superficie 34 interna de la parte 29 del conector del conducto 15 del conector comprende un anillo 35 de sellado. El anillo 35 de sellado se extiende alrededor de la circunferencia del conducto 14 de la superficie interior tanto de la sección 31 de solapa como de la sección 30 fija. El conducto 14 flexible es un conducto corrugado que consiste en una disposición alterna de secciones de conducto de un primer diámetro 38 y un segundo diámetro 37 respectivamente, siendo el primer diámetro 38 más pequeño que el segundo diámetro de la sección 37 de conducto. El anillo 35 de sellado coopera con una sección de conducto correspondiente 38 de un primer diámetro, y cuando la sección 31 de solapa está cerrada con respecto a la sección 30 fija, el anillo 35 de sellado mantiene el conducto 14 flexible en su lugar en el conector 15 al estar interpuesto entre las secciones 37 de conducto del segundo diámetro.

En la figura 6 se ilustra otra ilustración 15 del conector, sin el cable 3 ni el conducto 14 flexible. En el presente documento, puede verse que el anillo 35 de sellado consiste en una primera sección 35a de anillo en la superficie 34 interna de la sección 31 de solapa y una segunda sección 35b de anillo correspondiente en el interior de la sección 30 fija. Es más, en la ilustración de las figuras 5 y 6, es visible que el conector 15 comprende dos de estos anillos de sellado (solo un anillo de sellado ha recibido la referencia 35 numérica). El número de anillos 35 de sellado puede ser elegido libremente por el experto en la materia. En la figura 6, se ve la bisagra 43 de material flexible que conecta la sección 31 de solapa con la sección 30 fija. Además, la sección 31 de solapa comprende medios 40 de bloqueo que se corresponden con los correspondientes medios 41 de bloqueo en la sección fija, lo que permite un rápido cierre y bloqueo de la sección 31 de solapa con respecto a la sección 30 fija. El conector 15 comprende además una sección 44 ahusada que extiende la parte 29 del conector del conducto hacia la parte 28 de conexión de cable del conector 15. La parte 28 de conexión de cable comprende medios 46, 47 de sujeción que permiten la fijación del cable 3 inflexible a la parte 28 de conexión de cable.

Ilustrado adicionalmente en la figura 7 hay un conector 16 de conducto a prensaestopas de acuerdo con la presente invención. El conector 16 de conducto a prensaestopas comprende también una parte 29 del conector del conducto similar a la parte 29 del conector del conducto 15 del conector. Las características similares de la parte 29 del conector del conducto se han indicado con los mismos números de referencia en la figura 7. El segundo lado del conector 16 comprende la parte 50 del conector del prensaestopas. La parte 50 del conector del prensaestopas tiene forma de embudo para encajar en el prensaestopas particular de la caja 6 de cierre utilizada. En la figura 8 se ilustra una vista adicional del conector 16 de conducto a prensaestopas. Como es visible en la figura 8, en el interior de la parte 50 del conector del prensaestopas en forma de embudo, una pluralidad de dientes 53 se extiende desde su superficie interior hacia el interior. La función de estos dientes 53 se ilustra en la figura 9A.

La figura 9A es una vista en despiece de la conexión de un conducto 14 a un prensaestopas 10 de una caja 6 de cierre. El prensaestopas 10 comprende un primer accesorio 56 fijado a la tapa de la caja de cierre (no mostrada) y un segundo accesorio 55. El segundo accesorio 55 en el interior comprende una rosca de tornillo que se corresponde con una rosca similar en el exterior del accesorio 56. Para conectar el conducto 14, el extremo del conducto 14 se introduce primero en el accesorio 55 y después en la parte 29 del conector del conducto del conector del conducto al prensaestopas 16. Después, la sección 31 de solapa de la parte 29 del conector del conducto del conector 16 se cierra para asegurar el conducto al conector 16. Como resultado de la cooperación de los anillos 35 de sellado con las secciones de conducto del primer diámetro, el conducto 14 se fija de tal manera que es posible el giro axial del conducto 14 con respecto al conector 16. Es más, los anillos 35 de sellado evitan que entre suciedad en el conducto flexible o en el prensaestopas.

Los dientes 53 en la parte 50 del conector del prensaestopas del conector 16 cooperan con una pluralidad de ranuras 60 en el borde exterior del accesorio 56 del prensaestopas 10. Como resultado, el giro axial del conector 16 en relación con el accesorio de prensaestopas 56 ya no es posible después de realizar la conexión. La conexión se realiza atornillando el accesorio 55 al accesorio 56 del prensaestopas 10. Esto produce la conexión como se ilustra en la figura 9B.

La presente invención se ha descrito en términos de algunas realizaciones específicas de la misma. Se apreciará que las realizaciones mostradas en los dibujos y descritas en el presente documento están destinadas únicamente a fines ilustrativos y de ninguna manera o medio pretenden restringir la invención. Se cree que el funcionamiento y la construcción de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción anterior y los dibujos adjuntos a la misma. Quedará claro para el experto en la materia que la invención no se limita a ninguna realización descrita en el presente documento y que son posibles modificaciones que deberían considerarse dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. También se considera que las inversiones cinemáticas se desvelan inherentemente y que están dentro del ámbito de la invención. En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia no se interpretará como una limitación de la reivindicación. Los términos 'comprendiendo' e 'incluyendo', cuando se usan en esta descripción o en las reivindicaciones adjuntas, no deben interpretarse en un sentido exclusivo o exhaustivo, sino más bien en un

sentido inclusivo. Por tanto, el término "comprendiendo", como se usa en el presente documento, no excluye la presencia de otros elementos o etapas además de los enumerados en cualquier reivindicación. Asimismo, las palabras 'un' y 'una' no se interpretarán como limitadas a 'solo uno/a', sino que se usarán para significar 'al menos uno/a', y no excluyen una pluralidad. Las características que no se describen o reivindican específica o explícitamente pueden incluirse adicionalmente en la estructura de la invención dentro de su ámbito. Expresiones tales como: "medio para... " debe leerse como: "componente configurado para... " o "miembro construido para... " y debe interpretarse para incluir equivalentes para las estructuras desveladas. El uso de expresiones tales como: "crítico/a", "preferido/a", "especialmente preferido/a", etc., no pretende limitar la invención. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de conexión de un cable (3) de fibra óptica a una caja (6) de cierre, en el que el cable de fibra óptica comprende una vaina de cable rígida de una primera rigidez que encierra una o más fibras, comprendiendo el procedimiento:

reservar (100) un exceso de longitud de cable del cable de fibra óptica para la instalación de la caja de cierre, introducir al menos una de la una o más fibras en la caja (6) de cierre, y conectar el cable de fibra óptica a la caja de cierre;
en el que la etapas de introducción y conexión comprenden:

retirar (102) la vaina de cable rígida del cable de fibra óptica a lo largo de dicho exceso de longitud de cable;
introducir (106) la una o más fibras que han quedado expuestas por la eliminación de la vaina rígida del cable, en un conducto (14) flexible de una segunda rigidez, siendo la segunda rigidez menor que la primera rigidez;
fijar (104) el cable de fibra óptica al conducto flexible mediante un primer conector (15), y fijar (108) el conducto flexible a un prensaestopas de la caja (6) de cierre mediante un segundo conector (16);
caracterizado porque de acuerdo con el procedimiento, el primer conector (15) permite dicha fijación del cable (3) al conducto (14), en el que el conducto es un conducto corrugado, para permitir el giro axial del conducto con respecto al cable.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el segundo conector (16) está dispuesto para permitir dicha fijación del conducto (14) al prensaestopas (10) para permitir el giro axial del conducto con respecto al prensaestopas.

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el conducto (14) flexible es un conducto corrugado que comprende una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro más pequeño que el segundo diámetro, y en el que al menos uno del primer y segundo conector comprende una parte (29) del conector del conducto que tiene un diámetro interior de al menos el segundo diámetro, una superficie interna de la parte del conector del conducto que comprende al menos un anillo (35) de sellado que tiene un diámetro del anillo interior que es mayor o igual que el primer diámetro y menor que el segundo diámetro.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno del primer y segundo conector (15, 16) comprende una parte (29) del conector del conducto, comprendiendo la parte del conector del conducto una sección (30) fija y una sección (31) de solapa, estando la sección de solapa articulada en la sección fija, en el que dicho al menos un primer y segundo conector se fija al conducto (14) introduciendo el conducto en la sección fija y cerrando y bloqueando la sección de solapa con respecto a la sección fija.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el exceso de longitud de cable se almacena en una jaula de cables.

6. Conector para fijar un conducto corrugado flexible a un cable de fibra óptica, estando el conector dispuesto para recibir el conducto (14) corrugado flexible, comprendiendo el conducto corrugado una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro más pequeño que el segundo diámetro, y en el que el conector comprende:

una parte (29) del conector del conducto que permite fijar el conector al conducto flexible, y una parte (28, 50) del conector adicional;
en el que el conector es adecuado para conectar un cable de fibra óptica rígido a un conducto flexible o para conectar un conducto flexible a un prensaestopas de una caja de cierre, para su uso en un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-5,
en el que la parte del conector adicional comprende:

una parte (28) del conector de cable para recibir una vaina de cable del cable de fibra óptica y que comprende medios (46, 47) de sujeción para fijar el conector al cable,
en el que la parte (29) del conector del conducto comprende un diámetro interior de al menos el segundo diámetro, una superficie interior de la parte del conector del conducto que comprende al menos un anillo (35) de sellado que tiene un diámetro del anillo interior que es mayor o igual que el primer diámetro y menor que el segundo diámetro para permitir el giro axial del conducto con respecto al conector, en el que la parte (29) del conector del conducto comprende una sección fija y una sección de solapa, estando la sección de solapa articulada con respecto a la sección fija, en el que una primera parte del anillo de sellado está dispuesta en la sección de solapa y al menos una segunda parte del anillo (35) de sellado está dispuesta en la sección fija.

7. Conector para fijar un conducto corrugado flexible al prensaestopas de conexión de cable de una caja de cierre, estando el conector dispuesto para recibir el conducto (14) corrugado flexible, siendo el conducto (14) corrugado un conducto corrugado que comprende una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro menor que el segundo diámetro, y en el que el conector comprende:

una parte (29) del conector del conducto que permite fijar el conector al conducto flexible, y una parte (28, 50) adicional del conector;
en el que el conector es adecuado para conectar un cable de fibra óptica rígido a un conducto flexible o para conectar un conducto flexible a un prensaestopas de una caja de cierre, para su uso en un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-5,
en el que la parte del conector adicional comprende:
una parte (50) del conector del prensaestopas para permitir la fijación del conector a un prensaestopas de conector de cable de una caja de cierre, en el que la parte (50) del conector del prensaestopas comprende una porción de recepción en forma de embudo para recibir una porción de prensaestopas correspondientemente conformada del prensaestopas del conector de cable, conformándose la porción de recepción en forma de embudo de tal forma que se interpone durante su uso entre dicha porción de prensaestopas y una porción adicional de prensaestopas, en la que la porción de recepción en forma de embudo comprende además una superficie interna y uno o más dientes (53) de fijación radiales que se extienden desde la superficie interna, correspondiendo el uno o más dientes de fijación radiales con una o más muescas o ranuras en la porción de prensaestopas tal como para evitar el giro axial entre el conector y el prensaestopas durante su uso; y
en el que la parte (29) del conector del conducto comprende un diámetro interior de al menos el segundo diámetro, una superficie interior de la parte del conector del conducto que comprende al menos un anillo (35) de sellado que tiene un diámetro del anillo interior que es mayor o igual que el primer diámetro y menor que el segundo diámetro para permitir el giro axial del conducto con respecto al conector, en el que la parte (29) del conector del conducto comprende una sección fija y una sección de solapa, estando la sección de solapa articulada con respecto a la sección fija, en el que una primera parte del anillo de sellado está dispuesta en la sección de solapa y al menos una segunda parte del anillo (35) de sellado está dispuesta en la sección fija.

8. Conector según la reivindicación 6 o 7, en el que la sección (30) fija y la sección de solapa (31) comprenden medios de bloqueo mutuamente correspondientes para bloquear la sección de solapa a la sección fija en una posición cerrada de la sección de solapa.

9. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que la sección (31) de solapa está conectada de forma articulada a la sección (30) fija por medio de al menos una bisagra de material flexible.

10. Conector según cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que el conector es un elemento integral formado del mismo material.

11. Conjunto que comprende un conducto (14) flexible, un primer conector (15) y un segundo conector (16), en el que el conducto flexible es un conducto corrugado que comprende una pluralidad de primera y segunda secciones de conducto dispuestas alternativamente de un primer y segundo diámetro respectivamente, siendo el primer diámetro menor que el segundo diámetro, en el que el primer conector (15) incluye un conector según cualquiera de las reivindicaciones 6-8 para conectar un cable de fibra óptica rígido al conducto (14) flexible, y en el que el segundo conector (16) incluye un conector según cualquiera de las reivindicaciones 6-10 para conectar el conducto (14) flexible a un prensaestopas, estando el conducto flexible fijado con un primer extremo del mismo al primer conector y con el segundo extremo del mismo al segundo conector.

12. Uso de un conector según cualquiera de las reivindicaciones 6-10 o un conjunto según la reivindicación 11 en un procedimiento para conectar un cable (3) de fibra óptica a una caja (6) de cierre.

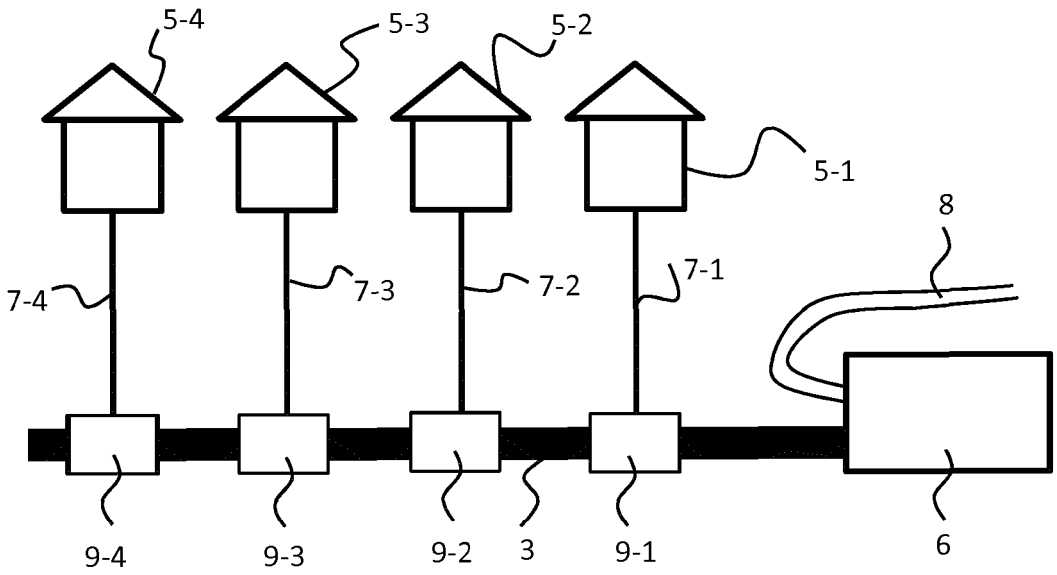


Fig. 1

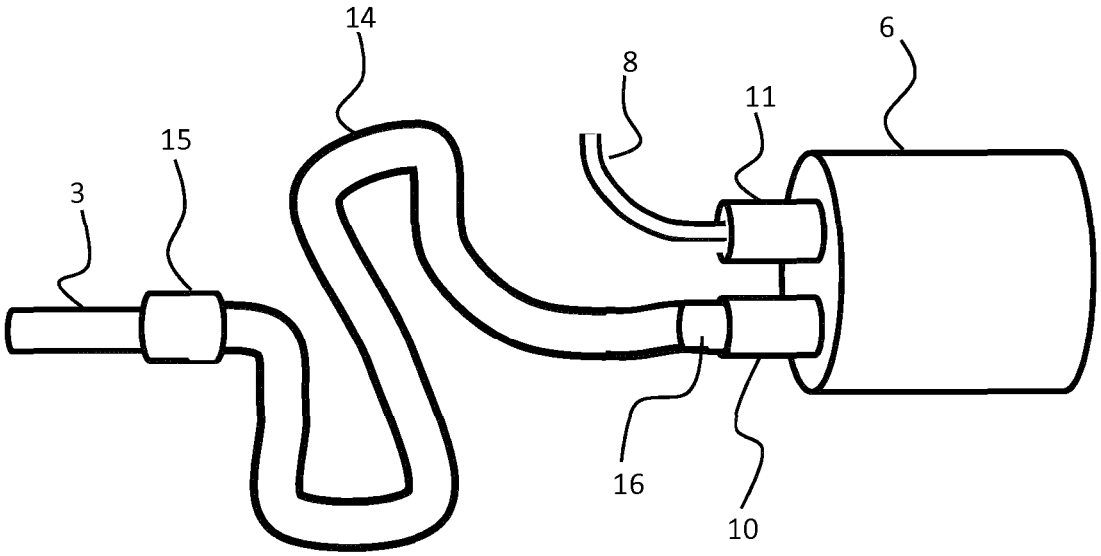


Fig. 3

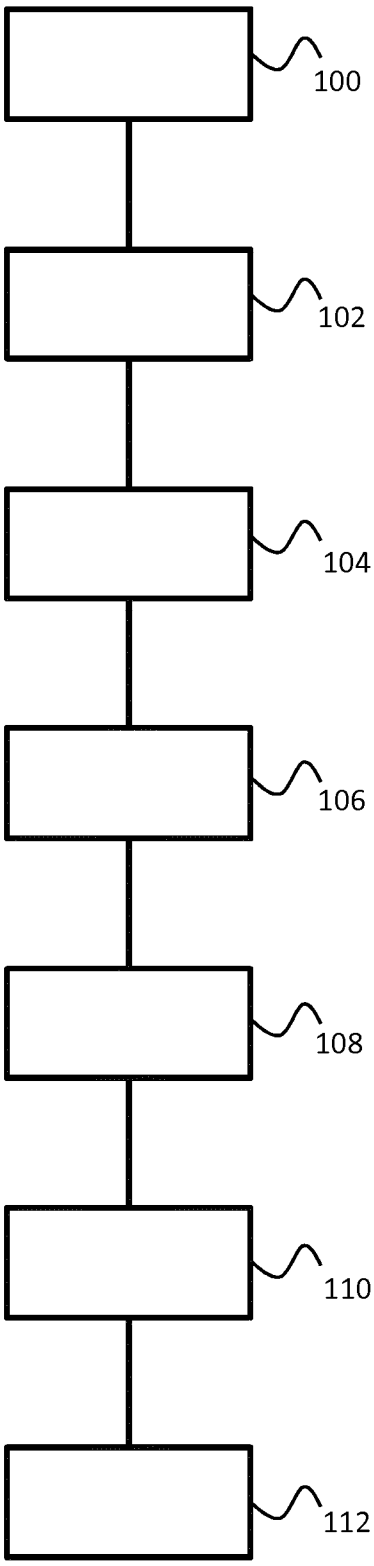


Fig. 2

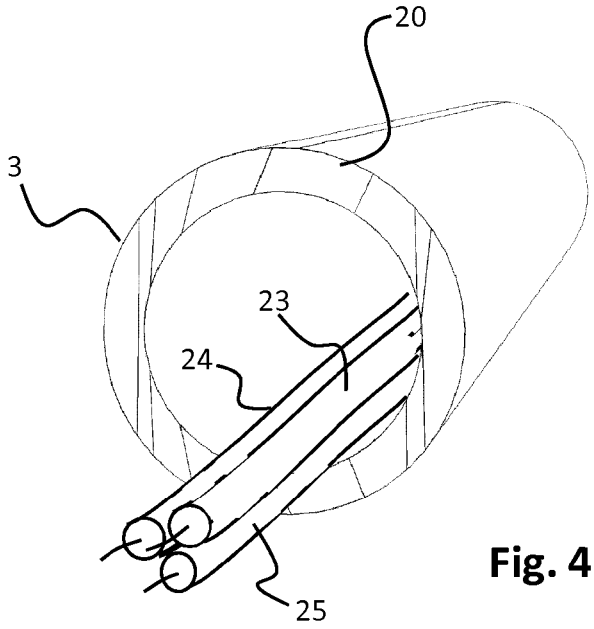


Fig. 4

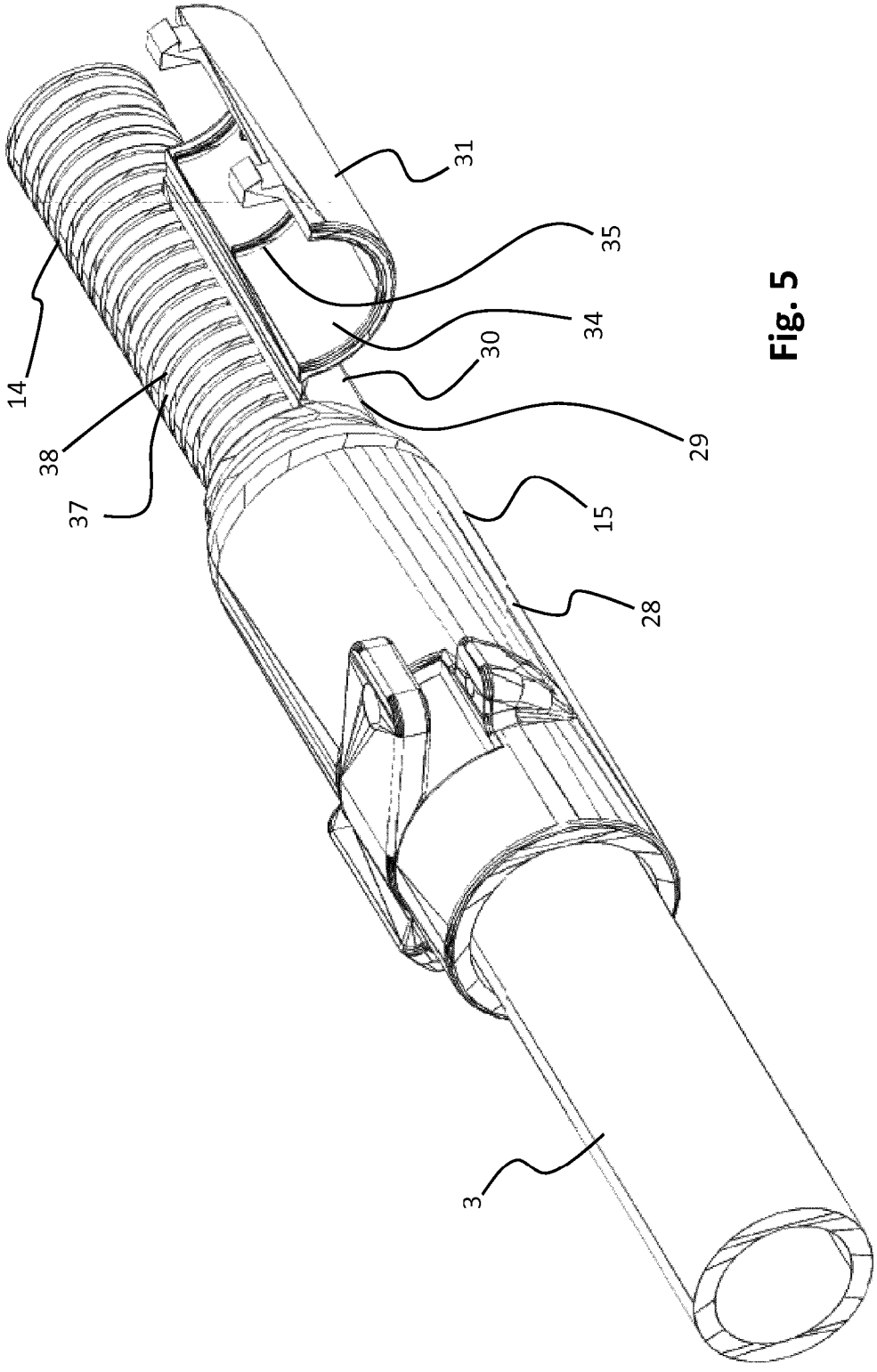


Fig. 5

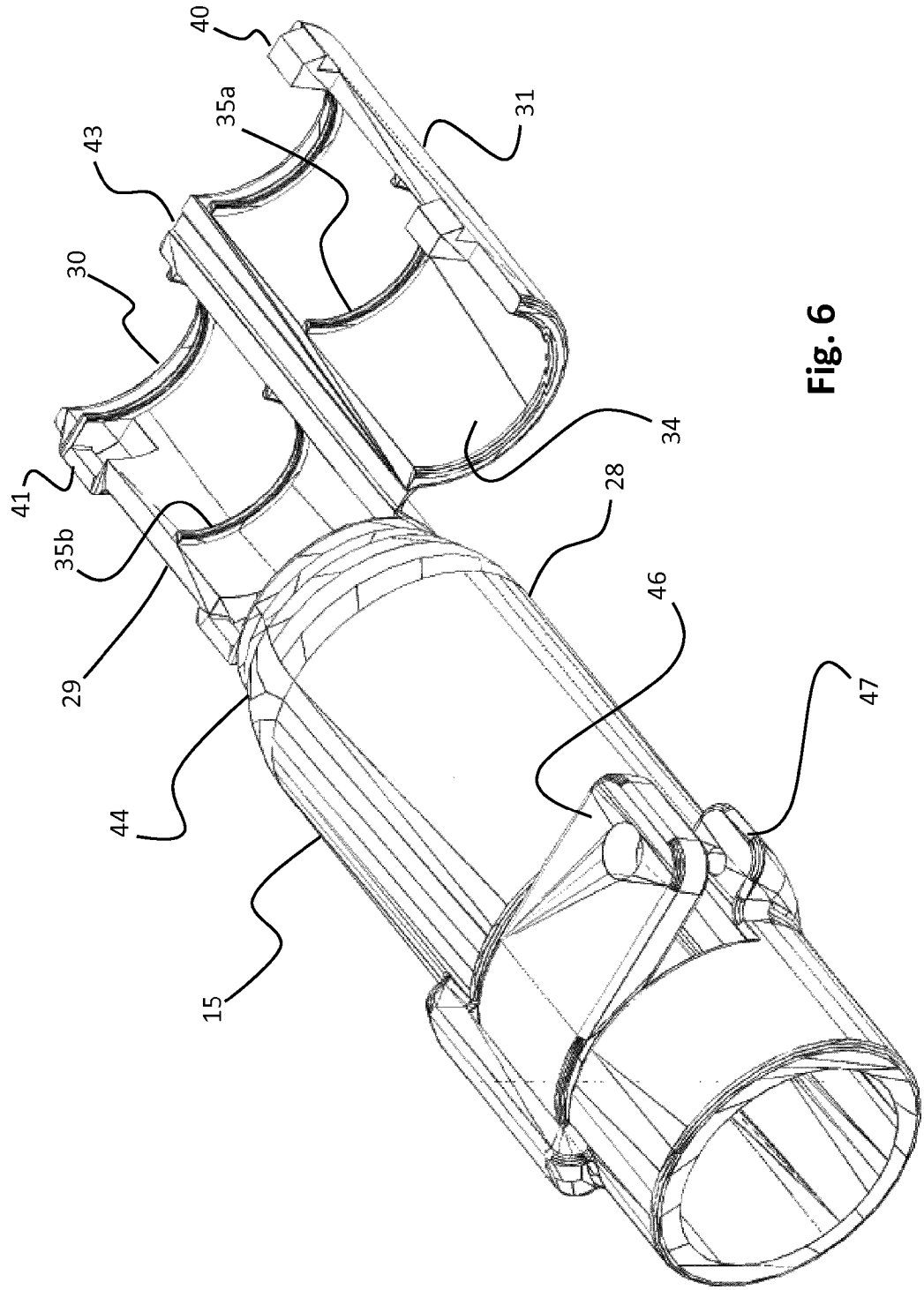


Fig. 6

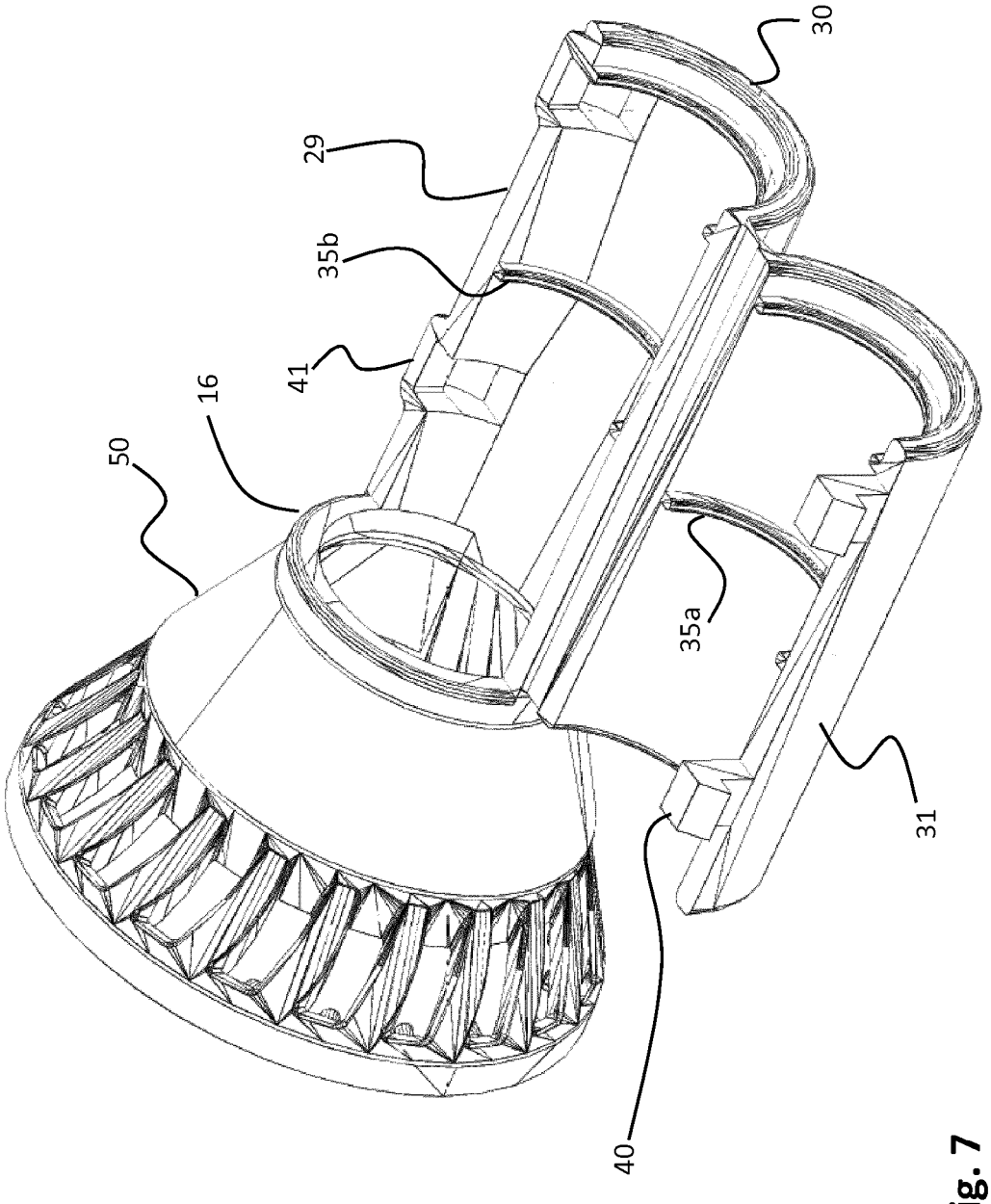


Fig. 7

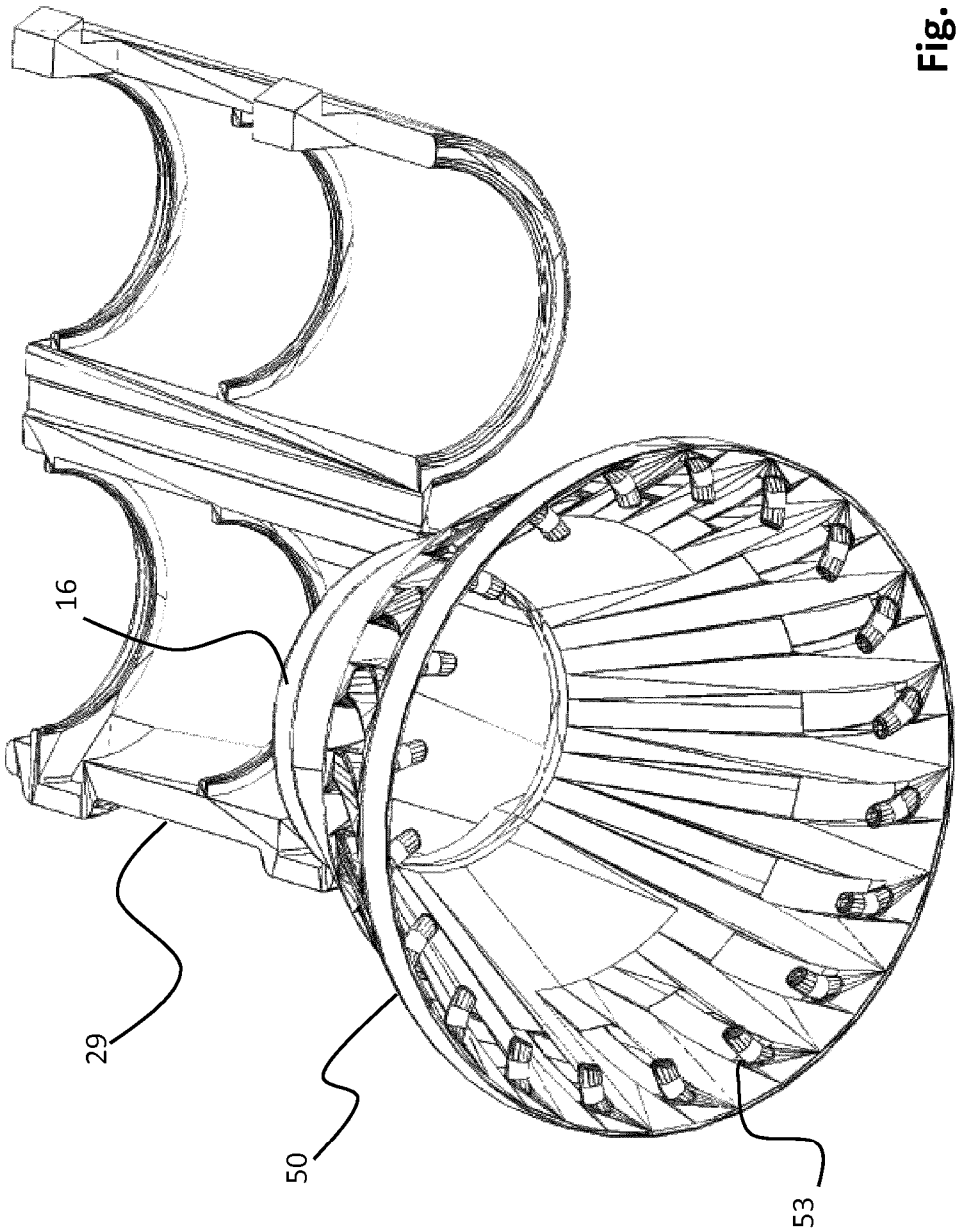


Fig. 8

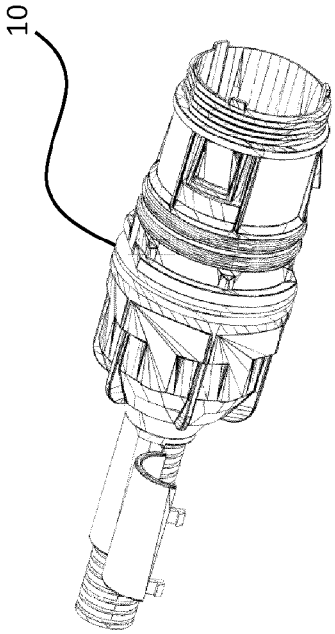


Fig. 9B

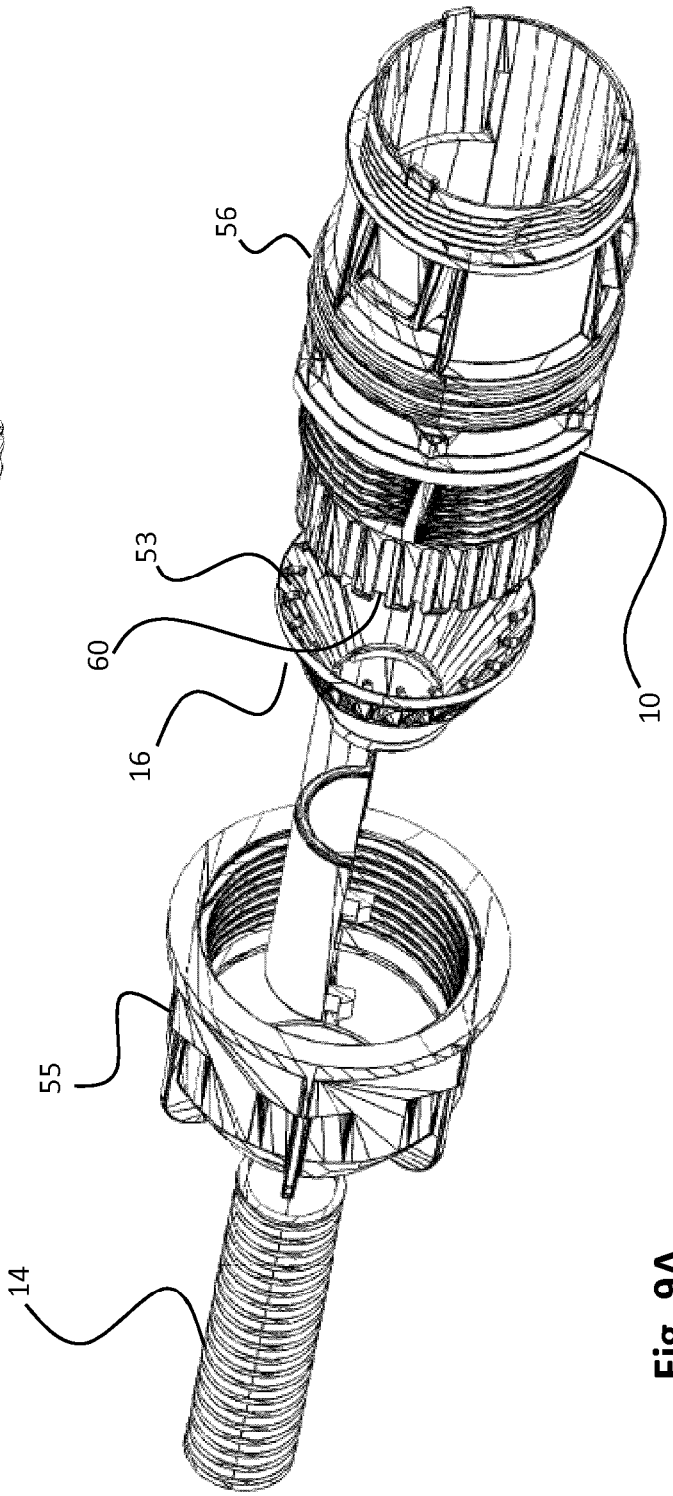


Fig. 9A

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

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

- US 2010046904 A1 **[0004]**