(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 663 894**

(51) Int. Cl.:
G02B 6/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2013** **E 13181753 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018** **EP 2703860**

(54) Título: **Conectores hembra ópticos endurecidos para utilizar con un receptáculo híbrido**

(30) Prioridad:

31.08.2012 US 201261695519 P
12.03.2013 US 201313796039

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2018

(73) Titular/es:

CORNING OPTICAL COMMUNICATIONS LLC (100.0%)
800 17th Street NW
Hickory, NC 28601, US

(72) Inventor/es:

BARNETTE, JR, ROBERT ELVIN y
TRAN, HIEU VINH

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 663 894 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

Conectores hembra ópticos endurecidos para utilizar con un receptáculo híbrido

CAMPO

La descripción está dirigida a conectores hembra ópticos endurecidos y conjuntos de cable que utilizan los mismos. Más específicamente, la descripción está dirigida a conectores hembra ópticos endurecidos para conexión óptica con un conector de enchufe macho endurecido.

ANTECEDENTES

La fibra óptica se utiliza cada vez más para una variedad de aplicaciones, que incluyen pero no están limitadas a transmisión de voz, video, y datos de banda ancha. A medida que aumenta la demanda de ancho de banda, la fibra óptica está migrando hacia abonados en redes de comunicación en exteriores tal como en aplicaciones de fibra a edificios tales como FTTx y similares. Para abordar esta necesidad de realizar conexiones ópticas en redes de comunicación para el exterior se desarrollaron los conectores de fibra óptica endurecidos del entorno de la instalación. Uno de los conectores de fibra óptica endurecidos comercialmente más exitosos es el conector de enchufe macho OptiTap® vendido por Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte, tal como se ha descrito en las Patentes de los EE.UU Nº 7.090.406 y 7.113.679 (las patentes '406 y '679). El conector OptiTap® es un conector de enchufe macho endurecido para terminar un cable que está configurado para conexión óptica utilizando un receptáculo. Como se ha utilizado en este documento, el término "endurecido" describe un puerto de conector o de receptáculo destinado a realizar una conexión óptica sellada ambientalmente adecuada para utilizar en exteriores, y el término "no endurecido" describe un puerto de conector o de receptáculo que no está destinado a realizar una conexión óptica sellada ambientalmente.

Las figs. 1A-1C son representaciones de la técnica anterior que muestran diferentes etapas de acoplamiento de un cable 10 previamente provisto de conector que tiene un conector de enchufe macho OptiTap® con un receptáculo 30. El receptáculo 30, que está diseñado para recibir el conector de enchufe macho OptiTap®, tiene un primer extremo (no visible en el dibujo) que recibe un conector SC estándar (es decir, un puerto de receptáculo no endurecido) y un segundo extremo (visible en el dibujo) que tiene un puerto de receptáculo endurecido para recibir el conector de enchufe macho OptiTap®, realizando de este modo una conexión óptica entre un conector endurecido y un conector no endurecido. El receptáculo 30 está montado típicamente en una pared de un recinto con el primer extremo dispuesto dentro del recinto para protección ambiental, y extendiéndose el segundo extremo hacia afuera del recinto para conectividad. El receptáculo 30 tiene un primer lado con un puerto de receptáculo no endurecido y un segundo lado con un puerto de receptáculo endurecido para recibir el conector de enchufe macho OptiTap®. Así el receptáculo 30 puede conectar ópticamente el conector de enchufe macho OptiTap® endurecido con un conector no endurecido tal como un conector SC estándar. Consecuentemente, un operador de red puede realizar una conexión óptica entre, por ejemplo, un conjunto de cable de fibra óptica para exteriores robusto a un conjunto de cable para interiores menos robusto como es conocido en la técnica.

Debido, por ejemplo, a los problemas de espacio de instalación disponible y de complejidad del derecho de paso algunas instalaciones requieren que los proveedores de red permitan el acceso de terceros a una red existente así el abonado puede elegir entre operadores de red (es decir, una opción de múltiples operadores), en lugar de ejecutar un cableado completamente nuevo para el abonado. Así un tercer operador puede necesitar conectar a un nuevo abonado a una red que ya tiene un cable de bajada existente instalado y encaminado al edificio del abonado. Consecuentemente, existe una necesidad no resuelta para conjuntos de cable endurecidos que pueden conectar a abonados a terceros operadores de red de una manera rápida y fiable.

Un conector de fibra óptica endurecido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 está descrito por el documento US 7 090 406 B2.

RESUMEN

La invención proporciona un conector hembra de fibra óptica endurecido de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención proporciona además un método para realizar un conjunto conector de fibra óptica endurecido de acuerdo con la reivindicación 11.

La descripción está dirigida además a un conjunto conector de fibra óptica endurecido que incluye un cable de fibra óptica que tiene al menos una fibra óptica y un conector hembra de fibra óptica endurecido unido al menos a una fibra óptica del cable de fibra óptica. El conector hembra de fibra óptica endurecido incluye un conjunto conector, un cuerpo para recalcar que tiene una primera envolvente y una segunda envolvente para asegurar el conjunto conector en un extremo frontal de las envolventes y una región de unión de cable hacia atrás del extremo frontal, y una cubierta que tiene dedos de alineación en un primer extremo y una característica de bloqueo que se extiende desde un área de reborde de la cubierta, en donde el cuerpo para recalcar se ajusta dentro de una parte de la cubierta, y la característica de bloqueo es uno o más clips formados integralmente para asegurar el cuerpo para recalcar dentro de la cubierta. El

conector hembra de fibra óptica endurecido también puede incluir adicionalmente una tuerca de acoplamiento hembra. Otras realizaciones pueden incluir además un receptáculo tal como un receptáculo híbrido para recibir los dedos de alineación de la cubierta.

Las características y ventajas adicionales se expondrán en la descripción detallada siguiente, y en parte resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de esa descripción o serán reconocidas poniendo en práctica la misma como se ha descrito en este documento, incluyendo la descripción detallada siguiente, las reivindicaciones, así como los dibujos adjuntos.

Ha de comprenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente presentan realizaciones que están destinadas a proporcionar una visión general o un marco para comprender la naturaleza y el carácter de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos se han incluido para proporcionar una comprensión adicional de la descripción, y se han incorporado a esta memoria descriptiva y constituyen una parte de la misma. Los dibujos ilustran diferentes realizaciones y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figs. 1A-1C muestran partes de un cable de bajada de fibra previamente provisto de conector convencional que tiene un conector de enchufe macho OptiTap que es insertado en un receptáculo convencional y conectado con el mismo;

La fig. 2 es una vista despiezada ordenadamente de forma parcial de un conjunto de cable previamente provisto de conector que utiliza el conector de enchufe macho OptiTap de las figs. 1A-1C;

La fig. 3 es una vista esquemática simplificada de una parte de una red óptica que muestra un conector hembra endurecido previamente provisto de conector que es adecuado para conexión óptica con el conector de enchufe macho OptiTap convencional;

La fig. 4 es una vista lateral en primer plano de un conector hembra endurecido unido a un cable de fibra óptica de acuerdo con los conceptos descritos en este documento;

La fig. 5 es una vista despiezada ordenadamente del conector hembra endurecido de la fig. 4; y

La fig. 6 es una vista en sección transversal del conector hembra endurecido ensamblado representado en las figs. 4 y 5;

La fig. 7 es una vista en sección transversal de la cubierta del conector hembra endurecido representado en la fig. 5;

Las figs. 8 y 9 respectivamente son vistas en perspectiva de la cubierta del conector hembra endurecido de las figs. 4 y 5;

La fig. 10 es una vista en perspectiva de la tuerca de acoplamiento hembra del conector hembra endurecido de las figs. 4 y 5;

La fig. 11 incluye vistas de extremo de la cubierta del conector macho endurecido convencional de la fig. 2 y de la cubierta del conector hembra endurecido de las figs. 4 y 5.

La fig. 12 es una comparación lado a lado de vistas de extremo de un conector de enchufe macho OptiTap convencional parcialmente ensamblado de la fig. 2 y un conector hembra endurecido parcialmente ensamblado de las figs. 4 y 5; y

La fig. 13 es una vista en perspectiva que muestra los detalles de la cubierta del conector hembra endurecido de las figs. 4 y 5 que está unida al lado no endurecido del receptáculo; La fig. 14 es una vista en sección transversal que muestra una característica de retención opcional para la inserción del receptáculo para asegurar el conector hembra endurecido en el receptáculo; y

Las figs. 15-17 representan métodos para unir los miembros resistentes mecánicamente de cables de fibra óptica al cuerpo para recalcar para realizar conjuntos de cable.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se hará referencia en detalle ahora a las realizaciones de la descripción, cuyos ejemplos se han ilustrado en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán números de referencia similares para referirse a componentes o partes similares.

Los conectores hembra de fibra óptica endurecidos y los conjuntos de cable descritos en este documento son adecuados para realizar conexiones ópticas y/o ópticas-eléctricas (si las conexiones eléctricas están incluidas en los conectores) a un conector macho endurecido convencional tal como, por ejemplo, el conector de enchufe macho OptiTap, pero los conceptos descritos pueden utilizarse con otros conectores endurecidos. Los conceptos de la descripción permiten ventajosamente los conjuntos de cable simples, rápidos, y económicos para el despliegue por el trabajo en el campo así un abonado con un cable de bajada existente puede conectarse a una tercera red para servicio o similar. Se hará ahora referencia en detalle a las realizaciones descritas, cuyos ejemplos se han ilustrado en los dibujos adjuntos. Siempre que

sea posible, se utilizarán números de referencia similares para referirse a componentes o partes similares.

La fig. 2 representa una vista despiezada ordenadamente de forma parcial de un conjunto 10 de cable previamente provisto de conector que tiene el conector 50 de enchufe macho OptiTap convencional representado en las figs. 1A-1C para la unión al cable 40'. El cable 40' de fibra óptica está descrito en la Patente de los EE.UU Nº 6.542.674. El conector 50 de enchufe macho convencional incluye a modo de ejemplo un conjunto conector 52 de tipo SC estándar en la industria que tiene un cuerpo 52a de conector, un casquillo 52b en un soporte de casquillo (no numerado), un resorte 52c, y un empujador de resorte 52d. El conector 50 de enchufe macho convencional también incluye un conjunto para recalcar (no numerado) que incluye un alojamiento para recalcar que tiene al menos una envolvente 55a y una banda para recalcar 54, una cubierta 60 que tiene una o más juntas tóricas 59, una tuerca de acoplamiento 64 que tiene roscas externas, un manguito 66 de cable, un tubo termorretráctil 67, y un capuchón protector 68 asegurado al manguito 66 por un conjunto de alambre 69. El conector 50 de enchufe macho es un conector endurecido utilizado para conjuntos de cable de bajada a abonados.

La fig. 3 representa una vista esquemática simplificada que muestra una parte de una red 1 de guía de ondas óptica de múltiples operadores en una fibra ejemplar a la ubicación 'x' (FTTx). 'x' en el acrónimo representa la ubicación final de la guía de ondas óptica, por ejemplo, FTTC significa fibra al armario. En este caso, la red 1 es una fibra a la aplicación de edificios (FTTP).

Las arquitecturas de FTTP encaminan ventajosamente al menos una guía de ondas óptica a los edificios, proporcionando de este modo una conexión de gran ancho de banda al abonado. Además, también son posibles aplicaciones a ubicaciones diferentes al armario o edificios. Aguas abajo desde una oficina central (CO), la red 1 incluye uno o más enlaces que se conectan a un punto de acceso a la red (NAP) en la red tal como un cierre de antena, de múltiples puertos, o similar. Como se ha mostrado, el enlace de bajada comprende un cable 10 de bajada de fibra óptica previamente provisto de conector (en lo sucesivo referido como un "cable previamente provisto de conector") adecuado para entornos en exteriores que es encaminado al NAP de un primer proveedor de servicio para conexión óptica. El NAP típico utiliza un receptáculo que tiene un primer lado con un puerto de receptáculo endurecido que se extiende externamente al NAP y un segundo lado que tiene un puerto de receptáculo no endurecido que se extiende dentro del NAP y está protegido del entorno exterior. Sin embargo, un abonado puede desear recibir un servicio de un proveedor diferente (es decir, segundo) de servicio (es decir, una instalación de la competencia) que utiliza el cable de bajada existente que discurre a los edificios, en lugar del primer proveedor de servicio. Consecuentemente, el conector 50 de enchufe macho OptiTap del enlace de bajada necesita ser conectado a una interfaz adecuada. Los conceptos de la presente descripción proporcionan un conector 150 hembra óptico endurecido junto con conjuntos de cable previamente provistos de conector que utilizan el conector hembra endurecido que agiliza eficiente y económicamente el despliegue y la instalación para soluciones de múltiples operadores en la última milla de la red de fibra óptica tal como a los edificios de modo que los operadores e instaladores pueden cambiar fácilmente los proveedores de servicio. Como se ha utilizado en este documento, "conector hembra endurecido" significa que un conector reforzado para exteriores puede acoplarse con un conector macho endurecido. Aunque, la red 1 muestra una configuración simplificada de un tipo de arquitectura FTTx, otras redes pueden emplear las realizaciones y conceptos de la descripción. Otras redes pueden incluir otros componentes adecuados tales como cierres de distribución, amplificadores, acopladores, transductores, o similares. Asimismo, otras redes además de las arquitecturas FTTx pueden beneficiarse de los conceptos de la descripción.

Como se ha mostrado, la fig. 3 representa conjuntos 10 de cable previamente provistos de conector que tienen conectores 50 de enchufe macho convencionales como conjuntos de cable de bajada para conexión óptica a abonados 5. Para redes de múltiples operadores, el tercer operador puede necesitar conectarse a un conector 50 de enchufe macho convencional existente. La presente descripción incluye los conectores 150 hembra endurecidos adecuados para conexión óptica con el conector 50 macho endurecido del conjunto 10 de cable previamente provisto de conector.

Como se ha representado por la fig. 3, el tercer operador solo puede tener acceso para conectar al nuevo abonado realizando la conexión óptica con el conector macho endurecido existente que ya está encaminado al abonado. En otras palabras, el cable de bajada al abonado está desconectado (es decir, desenchufado) de la primera red operada por un primer operador de red en un terminal de NAP tal como una descripción de múltiples puertos o de antena. Después de ello, si el abonado desea utilizar un tercer operador de red diferente para proporcionar un nuevo servicio debe conectarse a la bajada existente debido al derecho de paso, conveniencia, u otras cuestiones.

La fig. 4 es una vista lateral de un conjunto de cable previamente provisto de conector que tiene un conector 150 hembra endurecido unido a un cable 40' de fibra óptica, formando de este modo un conjunto 100 de cable de fibra óptica endurecido. El conector 150 hembra endurecido también tiene un receptáculo 130 unido al mismo a través de una tuerca 164 de acoplamiento hembra. Consecuentemente, el conjunto 100 de cable hembra de fibra óptica endurecido puede acoplarse ópticamente con un conector de enchufe macho OptiTap si se desea un cambio en los proveedores de servicio. En pocas palabras, el enlace 10 de bajada existente de la fig. 3 puede ser desconectado del NAP u otra ubicación y entonces el enchufe macho endurecido tal como el conector 50 de enchufe macho OptiTap o similar puede ser conectado ópticamente al conjunto 100 de cable hembra endurecido que tiene el conector 150 hembra endurecido de la presente descripción.

La fig. 5 es una vista despiezada ordenadamente y la fig. 6 es una vista en sección transversal del conector 150 hembra

endurecido y del receptáculo 130 de la fig. 4. Para reducción y simplificación de la complejidad, el conector 150 hembra endurecido puede utilizar muchas de las mismas partes que el conector 50 de enchufe macho OptiTap u otras partes estándar según se desee; sin embargo, ciertos componentes son el conector 150 hembra endurecido específico. A modo de ejemplo, el conector 150 hembra endurecido incluye un conjunto 52 de conector de tipo SC estándar en la industria o similar que tiene un cuerpo 52a de conector, un casquillo 52b en un soporte de casquillo (no numerado), un resorte 52c, y un empujador de resorte 52d, similar al conector de enchufe macho OptiTap ejemplar. El conector 150 hembra endurecido puede incluir también un cuerpo 55 para recalcar que tiene al menos una envolvente 55a (tal como dos envolventes 55a) y una banda opcional 54 para recalcar, una cubierta 160 que puede tener una o más juntas tóricas o empaquetaduras 59, una tuerca 164 de acoplamiento hembra, junto con un manguito 66 de cable, un tubo termorretráctil 67, y un cordón opcional 69 según se desee. Aunque, se ha utilizado el término cuerpo para recalcar el cuerpo no requiere un recalcado o banda para recalcar y puede utilizar otros medios de fijación tales como un adhesivo o similar para asegurar las envolventes 55a juntas. El receptáculo 130 puede incluir un cuerpo 132 de receptáculo, una inserción 134, un manguito 136 (que puede o no ser cargado por un resorte), una junta 137, y un capuchón 138 para el polvo, pero son posibles otras configuraciones adecuadas.

En términos generales, la mayoría de los componentes del conector 150 de enchufe hembra y/o del receptáculo 130 están formados a partir de un polímero adecuado, pero son posibles otros materiales tales como el metal. A modo de ejemplo, el polímero es un polímero estabilizado a los rayos UV tal como ULTEM 2210 disponible en GE Plastics si el componente es expuesto a los elementos; sin embargo, pueden utilizarse otros materiales poliméricos adecuados. Por ejemplo, se puede utilizar acero inoxidable o cualquier otro metal para diferentes componentes según se desee.

La fig. 7 es una vista en sección transversal de la cubierta 160 del conector 150 hembra endurecido. La cubierta 160 es alargada y anular y cuando está completamente ensamblada el cuerpo 55 para recalcar se ajusta en la cubierta 160 y es retenido por una característica de bloqueo 163. La característica de bloqueo 163 puede extenderse desde un área de reborde (no numerada) en el lado frontal de un escalón 162 de la cubierta 60. En una realización ejemplar, la característica de bloqueo 163 tiene uno o más clips formados integralmente desde el área de reborde de la cubierta 160. Como se ha mostrado, la característica de bloqueo 163 puede estar dispuesta radialmente hacia adentro de los dedos de alineación 161a, 161b. En términos generales, la característica de bloqueo 163 está configurada como un saliente o diente que mira hacia dentro que está inclinado en la dirección hacia atrás de la cubierta para asegurar el cuerpo para recalcar en ella. En otras palabras, cuando el cuerpo para recalcar es insertado en la cubierta desvía ligeramente la característica de bloqueo 163 (por ejemplo, desvía radialmente los brazos en voladizo que tienen la característica de bloqueo) hasta que el cuerpo para recalcar pasa la característica de bloqueo 163 y los brazos que tienen el saliente o diente vuelven a sus posiciones sin desviar para asegurar el cuerpo para recalcar dentro de la cubierta 160 como se ha mostrado en la fig. 6. Esta realización representa las características de bloqueo 163 como dos brazos que se extienden desde el área de reborde dispuestos aproximadamente a 180 grados de separación, y están configurados para evitar interferencias con la estructura del puerto de receptáculo no endurecido del receptáculo 130, pero son posibles otras características de bloqueo.

Adicionalmente, el cuerpo 55 para recalcar es enclavado para insertarlo directamente en la cubierta 160 en la orientación correcta. En este caso, las envolventes 55a incluyen superficies planas en lados opuestos del cuerpo 55 para recalcar para inhibir la rotación relativa entre el cuerpo 55 para recalcar y la cubierta 160. En otras realizaciones, el cuerpo 55 para recalcar puede ser enclavado a la cubierta 160 utilizando otras configuraciones tales como protuberancia/ranura complementarias o similares.

La cubierta 160 tiene forma generalmente cilíndrica con un primer extremo 160a y un segundo extremo 160b. La cubierta 160 protege generalmente el conjunto conector 52 y en ciertas realizaciones también enclava el conector 150 hembra endurecido con el receptáculo 130 como se ha tratado adicionalmente a continuación. Además, la cubierta 160 incluye un pasadizo entre el primer y segundo extremos 160a y 160b. El pasadizo de la cubierta 160 es enclavado de modo que se impide que gire el cuerpo 55 para recalcar cuando el conector 150 hembra endurecido es ensamblado. Adicionalmente, el pasadizo tiene un escalón interno (no numerado) que impide que el conjunto para recalcar sobrepase más allá de una posición predeterminada.

Como se ha mostrado mejor en las figs. 8 y 9, el primer extremo 160a de la cubierta 160 incluye al menos una abertura (no numerada) definida por la cubierta 160. Al menos una abertura se extiende desde un parte media de la cubierta 160 al primer extremo 160a. En este caso, la cubierta 160 incluye un par de aberturas en lados opuestos del primer extremo 160a, definiendo de este modo las partes o dedos de alineación 161a, 161b. Además de alinear la cubierta 160 con el puerto de receptáculo no endurecido en el primer lado del receptáculo 130 durante el acoplamiento, los dedos de alineación 161a, 161b pueden extenderse ligeramente más allá del conjunto conector 52, protegiendo de este modo el mismo. Como se ha mostrado mejor en la fig. 11, los dedos de alineación 161a, 161b tienen diferentes formas así el conector 150 de enchufe hembra y el receptáculo 130 solo se acoplan en una orientación. El cuerpo 132 de receptáculo tiene dos aberturas con separaciones y formas similares para recibir los dedos de alineación 161a, 161b de la cubierta 160 en ellas. Consecuentemente, la cubierta 160 y el conector 150 hembra endurecido son enclavados para ajustarse en el cuerpo 132 de receptáculo del receptáculo 130. En una realización, esta orientación es marcada en la cubierta 160 utilizando indicadores 160c de alineación (fig. 9) de modo que el operario pueda acoplar rápida y fácilmente el cable 100 previamente provisto de conector con el receptáculo 130. En este caso, los indicadores 160c de alineación son, por

ejemplo, una flecha moldeada en el dedo de alineación superior de la cubierta 160, sin embargo, pueden utilizarse otros indicadores adecuados. Como se ha mostrado, la flecha se puede alinear con indicadores de alineación complementarios dispuestos en el receptáculo 130, permitiendo de este modo que el operario alinee indicadores de modo que los dedos de alineación 161a, 161b puedan ser asentados en las aberturas del receptáculo 130 tal como se ha mostrado en la fig. 13. Después de ello, el operario aplica la característica 164a de unión interna tal como roscas internas de la tuerca 164 de acoplamiento hembra con las roscas externas complementarias del receptáculo 130 como se ha mostrado mejor en la fig. 6 para realizar el conjunto mostrado en la fig. 4.

Una parte media de la cubierta 160 tiene un escalón 162 para asentar una empaquetadura 59. La empaquetadura 59 proporciona un cierre hermético impermeable entre la cubierta 160 y la tuerca 164 de acoplamiento hembra. El escalón 162 también proporciona un tope para la tuerca 164 de acoplamiento hembra. La tuerca 164 de acoplamiento hembra tiene un pasadizo dimensionado de modo que se ajusta sobre el segundo extremo 160b de la cubierta 160 y gira fácilmente alrededor de la parte media de la cubierta 160. En otras palabras, la tuerca 164 de acoplamiento hembra no puede moverse más allá del escalón 162, pero la tuerca 164 de acoplamiento hembra es capaz de girar con respecto a la cubierta 160. El segundo extremo 160b de la cubierta 160 incluye una parte escalonada en sentido descendente que tiene una ranura relativamente ancha (no numerada). Esta parte escalonada en sentido descendente y la ranura son utilizadas para asegurar el tubo termorretráctil 67. El tubo termorretráctil 67 es utilizado para impermeabilizar el conjunto de cable previamente provisto de conector. Específicamente, la parte escalonada en sentido descendente y la ranura permiten la unión del tubo termorretráctil 67 al segundo extremo 160b de la cubierta 160. El otro extremo del tubo termorretráctil 67 está unido a una camisa de cable, inhibiendo de este modo que el agua entre en el conector 150 hembra endurecido.

La fig. 10 es una vista en perspectiva de la tuerca 164 de acoplamiento hembra. Como se ha mostrado, la tuerca 164 de acoplamiento hembra incluye una primera parte cilíndrica que se estrecha hacia abajo a una segunda parte cilíndrica. La primera parte cilíndrica incluye la característica de unión interna tal como roscas internas con las roscas externas complementarias del receptáculo 130. Una vez que el receptáculo 130 está unido al conector 150 hembra endurecido el conjunto es adecuado para realizar una conexión óptica con un conector 50 de enchufe macho OptiTap y proporcionar una conexión óptica entre ellos tal como para que un tercer operador de red proporcione servicio sobre un cable de bajada previamente instalado.

Después de unir el tubo termorretráctil 67, se puede deslizar el manguito 66 sobre el tubo termorretráctil 67 y una parte de la cubierta 160. El manguito 66 puede estar formado a partir de cualquier material adecuado tal como estar formado a partir de un material flexible tal como KRAYTON. El tubo termorretráctil 67 y el manguito 66 generalmente impiden el retorcimiento y proporcionan alivio de tensión de curvado al cable cerca del conector 150 hembra endurecido. El manguito 66 tiene un pasadizo longitudinal (no visible) con un perfil escalonado a través del mismo. El primer extremo del pasadizo del manguito está dimensionado para ajustarse sobre el segundo extremo de la cubierta 160 y el tubo termorretráctil 67. El primer extremo del pasadizo del manguito tiene una parte escalonada en sentido descendente dimensionada para el cable 40' u otro cable adecuado que puede ser utilizado y el tubo termorretráctil 67 y actúa como un tope para indicar que el manguito se ha asentado completamente. Después de que se asiente el manguito 66, la tuerca 164 de acoplamiento hembra es hecha deslizar hasta el escalón 162 de modo que un cordón opcional 69 pueda ser asegurado al conjunto. Un segundo extremo del cordón 69 puede ser asegurado a un capuchón 138 para el polvo del receptáculo 130 según se desee. Consecuentemente, se impide que el capuchón 68 para el polvo se pierda o se separe del cable 100 previamente provisto de conector. El capuchón 68 para el polvo tiene roscas externas para aplicarse a las roscas internas de la inserción 134 del receptáculo. Además, el capuchón puede incluir una junta tórica para proporcionar un cierre hermético impermeable entre el receptáculo 130 y el capuchón 68 para el polvo cuando es instalado.

La fig. 11 es una comparación de una vista de extremo lado a lado de la cubierta 60 del conector 50 macho endurecido OptiTap convencional y de la cubierta 160 del conector 150 hembra endurecido. Como se ha mostrado, los dedos de alineación 161a, 161b de la cubierta 160 tienen una separación mayor entre los dedos y diferentes formas en sección transversal en comparación con los dedos de alineación 61a, 61b de la cubierta 60. Así, los dedos de alineación 161a, 161b de la cubierta 160 pueden ser asentados en las aberturas del receptáculo 130 tal como se ha mostrado en la fig. 13. Además, las aberturas (no numeradas) desde la parte media de la cubierta 160 al primer extremo 160a se extienden desde el lado frontal del escalón 162 (es decir, el área de reborde) al primer extremo 160a. Los brazos en voladizo de las características de bloqueo 163 son separados (es decir, espaciados) de las partes que se extienden adyacentes en el primer extremo 160a como se ha mostrado de modo que los brazos pueden desviarse y retroceder para asegurar el cuerpo 55 para recalcar cuando es insertado en la cubierta 160. La fig. 12 es una comparación lado a lado de vistas de extremo en perspectiva de un conector 50 macho endurecido OptiTap convencional parcialmente ensamblado y un conector 150 hembra endurecido parcialmente ensamblado. Como se ha mostrado, las características de bloqueo 163 aseguran el cuerpo 55 para recalcar dentro de la cubierta 160 como se ha descrito en este documento sin ninguna herramienta simplemente empujando el cuerpo 55 para recalcar en la cubierta 160, mientras que la cubierta 60 del enchufe de conector macho OptiTap convencional utiliza un clip 51 para asegurar el cuerpo 55 para recalcar, que puede ser difícil de asentar y puede requerir una herramienta.

La fig. 13 es una vista en perspectiva que muestra los dedos de alineación 161a, 161b de la cubierta 160 asentados en las aberturas del cuerpo 132 de receptáculo en el lado no endurecido del receptáculo 130. Los dedos de alineación 161a,

161b son recibidos en aberturas discretas del cuerpo 132 de receptáculo en una sola orientación para enclavar el conector 150 hembra endurecido con el receptáculo 130. La fig. 14 es una vista en sección transversal que muestra una inserción 134' de receptáculo alternativa que tiene características 134a de retención opcionales para asegurar el conector 150 hembra endurecido en el receptáculo 130. Sin embargo, puede ser ventajoso no utilizar la inserción 134' de receptáculo alternativa ya que puede ser deseable retirar el conector 150 hembra endurecido del receptáculo 130 para limpiar el conector 150 hembra endurecido.

El cable 100 previamente provisto de conector puede tener cualquier longitud adecuada deseada; sin embargo, el cable 100 previamente provisto de conector puede tener longitudes estandarizadas. Además, el cable 100 previamente provisto de conector puede incluir un indicador que marca la longitud para identificar su longitud. Por ejemplo, los indicadores que marcan la longitud pueden ser una marca ubicada en el cable tal como una tira coloreada o indicada en un proceso de impresión. Asimismo, los indicadores que marcan la longitud pueden ser una marca ubicada en el conector 150 hembra endurecido. En una realización, los indicadores que marcan la longitud pueden ser indicados por una marca en la tuerca 164 de acoplamiento hembra tal como una tira coloreada. En cualquier caso, los indicadores que marcan la longitud deberían ser fácilmente visibles así el operario puede identificar la longitud del cable previamente provisto de conector. A modo de ejemplo, un indicador de marcado rojo en la tuerca 164 de acoplamiento hembra indica una longitud de aproximadamente 50 pies mientras que un indicador de marcado naranja indican una longitud de aproximadamente 100 pies.

La realización explicativa descrita proporciona una conexión óptica que puede ser realizada en el campo entre un conector 50 de enchufe macho y el conector 150 hembra endurecido descritos en este documento sin ninguna herramienta, equipo, o entrenamiento especiales. Adicionalmente, la conexión óptica es conectada o desconectada de forma fácil simplemente acoplando o desacoplando el conector en los extremos del cable 10 previamente provisto de conector con el conjunto 100 de conector hembra endurecido aplicando o desaplicando roscadamente la tuerca de acoplamiento en el conector 50 de enchufe macho OptiTap con las roscas internas del receptáculo 130. Así, los conectores hembra endurecidos descritos permiten el despliegue de un tercer proveedor de red a un conjunto de cable existente que tiene un conector de enchufe macho OptiTap del abonado tal como de fibra a la ubicación 'x' de una manera fácil y económica, proporcionando de este modo al usuario final una opción entre los proveedores de servicio. Además, los conceptos descritos pueden ser puestos en práctica con otros cables de fibra óptica, conectores y/u otras configuraciones de cable previamente provistas de conectores.

Las figs. 15-17 representan diferentes métodos para unir elementos de tracción de cables de fibra óptica al cuerpo 55 para recalcar para realizar conjuntos de cable que utilizan el conector 150 hembra endurecido. Los conectores 150 hembra endurecidos descritos en este documento son ventajosos ya que pueden proveer de conectores varios tipos diferentes de construcciones de cable tales como cables planos o cables redondos que pueden tener diferentes tipos de elementos de tracción. Como se ha utilizado en este documento, el término "componente resistente mecánicamente" significa el elemento resistente mecánicamente que tiene resistencia mecánica anti-alabeo, mientras que el término "miembro resistente mecánicamente" significa el elemento resistente mecánicamente que carece de resistencia mecánica anti-alabeo y es utilizado por ejemplo para resistencia mecánica a la tracción. Además, el término "elemento de tracción" significa o bien un componente resistente mecánicamente o bien un miembro resistente mecánicamente. Un ejemplo de un componente resistente mecánicamente es una varilla de plástico reforzado con vidrio (GRP) y un ejemplo de un miembro resistente mecánicamente es un hilo de tracción por ejemplo de Kevlar®.

Las figs. 15 y 16 representan el cable 40' de fibra óptica que tiene uno o más componentes 44 resistentes mecánicamente tales como varillas GRP dispuestas entre una primera envolvente 55a y una segunda envolvente 55a de un cuerpo 55 para recalcar. Como se ha mostrado, el cable 40' tiene la fibra óptica unida al conjunto conector 52 y está posicionado dentro de una primera envolvente 55a. En esta realización explicativa, el cable 40' tiene una construcción generalmente plana, pero puede tener una forma ovalada, trilobular o cualquier otra forma adecuada con un componente óptico 42 que tiene componentes resistentes mecánicamente 44 dispuestos en lados opuestos del componente óptico 42, que están generalmente rodeados por una camisa 48 de cable. Como se ha mostrado mejor en la fig. 15, las envolventes 55a tienen rebajes o pasadizos para recibir los componentes resistentes mecánicamente 44 en ellos y un primer extremo para asegurar el conjunto conector 52 entre ellos. La alineación de las envolventes 55a es conseguida por uno o más pasadores 57c que se ajustan dentro de uno o más agujeros complementarios 57d que pueden estar formados en las envolventes 55a o los pasadores pueden ser componentes discretos según se desee. En realizaciones ventajosas, las envolventes pueden ser simétricas así solo se necesita un molde para realizar ambas envolventes. La fig. 16 representa ambas envolventes dispuestas alrededor de los componentes resistentes mecánicamente 44 del cable 40'. Las envolventes 55a pueden ser aseguradas de cualquier manera adecuada tal como por una banda 54 para recalcar y/o un adhesivo según se desee. Las envolventes 55a también pueden incluir uno o más agujeros 56d de modo que el adhesivo sobrante pueda escapar si es utilizado para asegurar el cuerpo 55 para recalcar. Como se ha mostrado, la banda 54 para recalcar opcional es hecha deslizar sobre el cable 40' antes de colocar el cable en la envolvente 55a y entonces puede ser hecha deslizar sobre el cuerpo para recalcar como se ha representado por la flecha antes de ser deformada alrededor del cuerpo para recalcar.

La fig. 17 representa otro tipo de construcción de cable que puede estar de forma ventajosa previamente provista de conector con el conector 150 hembra endurecido descrito en este documento. El cable de fibra óptica mostrado tiene una

fibra óptica (no visible) unida al conjunto conector 52, una pluralidad de miembros resistentes mecánicamente 45 tales como hilos de aramida como Kevlar®, y una camisa 48 de cable que tiene una sección transversal generalmente redonda. Como se ha mostrado, los miembros resistentes mecánicamente 45 están dispuestos alrededor de un cilindro exterior 55o del cuerpo 55 para recalcar. Después de ello, una banda 54 para recalcar puede ser hecha deslizar sobre los miembros resistentes mecánicamente 45 como se ha representado por la flecha de modo que los miembros resistentes mecánicamente 45 están unidos entre el cilindro exterior del cuerpo 55 para recalcar y la banda 54 para recalcar es deformada para asegurar los miembros resistentes mecánicamente 45.

Pueden utilizarse otros cables con el conector hembra endurecido descrito en este documento. Por ejemplo, los conjuntos de cable descritos en este documento pueden incluir un cable de fibra óptica que tiene una subunidad rodeada por una parte encamisada. La subunidad incluye al menos una fibra óptica y una pluralidad de hilos de tracción tales como Kevlar, fibra de vidrio, o similares dispuestos dentro de una camisa de la subunidad. En otras palabras, los hilos de tracción forman una parte de la subunidad y son internos a la camisa de la subunidad. La parte encamisada del cable de fibra óptica incluye componentes resistentes mecánicamente tales como miembros de plástico reforzado con vidrio (GRP) que tienen resistencia mecánica anti-alabeo dispuestos alrededor de la subunidad (es decir, dispuestos radialmente hacia fuera de la subunidad) y dentro de una camisa. Los componentes resistentes mecánicamente están dispuestos en lados opuestos de la subunidad en una disposición generalmente lineal. Específicamente, la subunidad es redonda y los componentes resistentes mecánicamente están dispuestos en lados opuestos de la subunidad y la camisa tiene un perfil generalmente plano. Por supuesto, son posibles variaciones en este cable. A modo de ejemplo, al menos una fibra óptica puede incluir opcionalmente una capa de amortiguación con un diámetro mayor de 250 micras para proporcionar protección adicional a la fibra óptica tal como 500, 700 o 900 micras, pero son posibles otros tamaños nominales. Como otro ejemplo, la camisa de la parte encamisada puede tener otros perfiles en sección transversal además de generalmente planos como redondos, ovalados, trilobulares, etc. Además, el conector hembra endurecido puede constituir la terminación de más de una fibra óptica.

Utilizar cables con una subunidad tiene ventajas. Por ejemplo, la subunidad del cable puede romperse fuera del cable para unir un segundo conector a un segundo extremo de la subunidad. Esta capacidad de romper la subunidad y unir un tipo diferente de conector de fibra óptica es ventajosa para encaminar el conjunto de cable desde una ubicación interior tal como en la oficina central y a una ubicación exterior donde se desea un conector hembra endurecido. En pocas palabras, una parte de la subunidad es rota fuera del segundo extremo del conjunto de cable y no hay necesidad de aliviar la tensión (es decir, unir) la parte encamisada del cable ya que los hilos de tracción de la subunidad están aliviados de tensión. Además, la subunidad proporciona un cable de fibra óptica mucho menor y muy flexible en el segundo extremo del conjunto de cable para su despliegue. Además, cualquiera de las realizaciones puede utilizar cualquier conjunto conector adecuado tal como un conjunto conector SC o LC que tiene un casquillo y un alojamiento de conector junto con otros componentes adecuados.

Los componentes resistentes mecánicamente de la parte encamisada están expuestos desde la parte encamisada y luego dispuestos entre la primera envolvente 55a y la segunda envolvente 55a como se ha descrito e ilustrado. Una banda 54 para recalcar opcional puede utilizarse para asegurar las envolventes 55a del cuerpo 55 para recalcar según se desee. Adicionalmente, como se ha tratado puede utilizarse un adhesivo o agente de adhesión con o sin banda 54 para recalcar para unir o asegurar el componente resistente mecánicamente dispuesto entre las envolventes 55a.

También, la pluralidad de hilos de tracción de una subunidad están unidos al cuerpo 55 para recalcar. A modo de ejemplo, algunos de la pluralidad de hilos de tracción están unidos entre el cuerpo para recalcar y la banda para recalcar como se ha tratado en este documento. Los extremos de los hilos de tracción están intercalados/dispuestos entre el cilindro exterior del cuerpo 55 para recalcar y la banda 54 para recalcar y a continuación la banda para recalcar es asegurada (es decir, recalcada) para aliviar la tensión de los hilos de tracción. Según se desee, las fibras ópticas de una subunidad pueden introducir un tubo protector dispuesto al menos parcialmente dentro del cuerpo para recalcar. En otras palabras, una capa de amortiguación en fibra óptica es roscada a través (es decir, introducida) de un tubo protector y dispuesta al menos parcialmente dentro del cuerpo 55 para recalcar. El tubo protector puede tener cualquier tamaño, forma o longitud adecuados según se desee que permita el rendimiento adecuado con fibra óptica. La capa de amortiguación también puede introducir el conjunto conector 52 según se desee, pero la camisa de la subunidad no es introducida en el cuerpo 55 para recalcar. Además, la geometría de las envolventes 55a del cuerpo 55 para recalcar puede ser modificada para las realizaciones particulares mostradas para proporcionar el dimensionamiento adecuado de los pasadizos y similares para las diferentes realizaciones.

Aunque la descripción ha sido ilustrada y descrita en este documento con referencia a realizaciones descritas y ejemplos específicos de la misma, resultará fácilmente evidente para los expertos en la técnica que otras realizaciones y ejemplos puede realizar funciones similares y/o lograr resultados similares. Todas estas realizaciones y ejemplos están dentro del marco de la descripción. También resultará evidente para los expertos en la técnica que se pueden hacer diferentes modificaciones y variaciones a la descripción sin salir del marco de la misma. Así, se pretende que la descripción cubra las modificaciones y variaciones de esta descripción.

REIVINDICACIONES

1. Un conector de fibra óptica endurecido, que comprende:

un conjunto conector (52);

un cuerpo (55) para recalcar que tiene una primera envolvente (55a) y una segunda envolvente (55a) para asegurar el conjunto conector (100) en un extremo frontal de las envolventes y una región de unión de cable hacia atrás del extremo frontal;

comprendiendo además el conector de fibra óptica endurecido una cubierta (160) que tiene dedos de alineación (161a, 161b) en un primer extremo, caracterizado por que

la cubierta comprende además una característica de bloqueo (163) que se extiende desde un área de reborde de la cubierta (160), en el que el cuerpo (55) para recalcar se ajusta dentro de una parte de la cubierta (160) y es asegurado en ella por la característica de bloqueo (163); y por que

el conector de fibra óptica endurecido es un conector (150) hembra de fibra óptica endurecido que comprende una tuerca (164) de acoplamiento hembra que tiene una característica (164a) de unión interna.

2. El conector hembra de fibra óptica endurecido de la reivindicación 1, siendo la característica de bloqueo (163) uno o más clips formados integralmente para asegurar el cuerpo (55) para recalcar.

3. El conector hembra de fibra óptica endurecido de las reivindicaciones 1 o 2, que incluye además un receptáculo (130) que tiene un puerto de receptáculo no endurecido en un primer lado y un puerto de receptáculo endurecido en un segundo lado.

4. El conector hembra de fibra óptica endurecido de la reivindicación 3, en el que los dedos de alineación (161a, 161b) son recibidos en aberturas discretas en el primer lado del receptáculo (130).

5. El conector hembra de fibra óptica endurecido de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que incluye además una banda (54) para recalcar.

6. El conector hembra de fibra óptica endurecido de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que es una parte de un conjunto (100) de cable que incluye además un cable (40') de fibra óptica unido al conector (150) de fibra óptica endurecido.

7. El conector hembra de fibra óptica endurecido de la reivindicación 6, en el que el cable (40') de fibra óptica incluye miembros (44) resistentes mecánicamente asegurados a la región de unión del cable.

8. El conector hembra de fibra óptica endurecido de la reivindicación 7, siendo un elemento de tracción del cable (40') de fibra óptica una pluralidad de hilos de tracción unidos entre un cilindro exterior del cuerpo (55) para recalcar y una banda (54) para recalcar o uno o más componentes (44) resistentes mecánicamente dispuestos entre la primera envolvente (55a) y la segunda envolvente (55a) del cuerpo (55) para recalcar.

9. El conector hembra de fibra óptica endurecido de las reivindicaciones 6 o 7, en el que la primera envolvente (55a) y la segunda envolvente (55b) son aseguradas utilizando al menos una banda (54) para recalcar y un adhesivo.

10. El conector hembra de fibra óptica endurecido de cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en el que el cable (40') de fibra óptica tiene una fibra óptica que tiene una capa de amortiguación que entra en el cuerpo (55) para recalcar y entra en el conjunto conector (52).

11. Un método para realizar un conjunto conector de fibra óptica endurecido, que comprende:

proporcionar un cable (40') de fibra óptica que tiene al menos una fibra óptica;

proporcionar un conector (150) hembra de fibra óptica endurecido que incluye un conjunto conector (52), un cuerpo (55) para recalcar que tiene una primera envolvente (55a) y una segunda envolvente (55b) para asegurar el conjunto conector (52) en un extremo frontal de las envolventes y una región de unión de cable hacia atrás del extremo frontal, y una cubierta (160) que tiene dedos de alineación (161a, 161b) en un primer extremo y una característica de bloqueo (163) que se extiende desde un área de reborde de la cubierta (160), en el que el cuerpo (55) para recalcar se ajusta dentro de una parte de la cubierta (160) y es asegurado por la característica de bloqueo (163) y una tuerca (164) de acoplamiento hembra que tiene una característica (164a) de unión interna;

unir al menos una fibra óptica al conjunto conector (52); y

asegurar el conjunto conector entre la primera envolvente (55a) y la segunda envolvente (55a).

12. El método de la reivindicación 11, en el que la característica de bloqueo (163) del conector (150) hembra de fibra óptica endurecido es uno o más clips formados integralmente para asegurar el cuerpo (55) para recalcar.

13. El método de las reivindicaciones 11 o 12, incluyendo además el conjunto conector (150) de fibra óptica endurecido un receptáculo (130), en el que el receptáculo (130) tiene un puerto de receptáculo no endurecido en un primer lado y un puerto de receptáculo endurecido en un segundo lado.

14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que incluye además elementos de tracción en el cable (40') de fibra óptica y que alivia la tensión al menos de alguno de los elementos de tracción del cable (40') de fibra óptica al cuerpo (55) para recalcar.

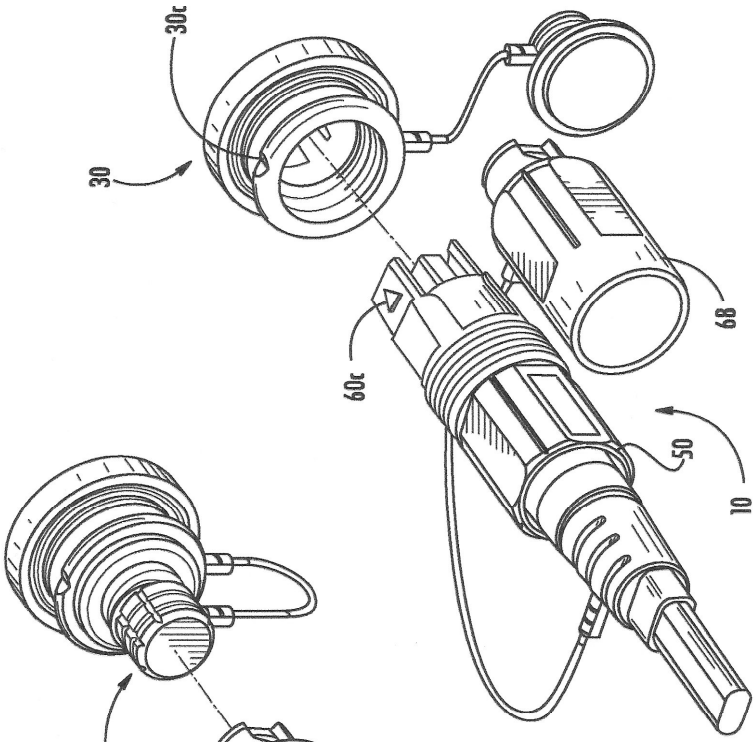

FIG. 1B
(TÉCNICA ANTERIOR)

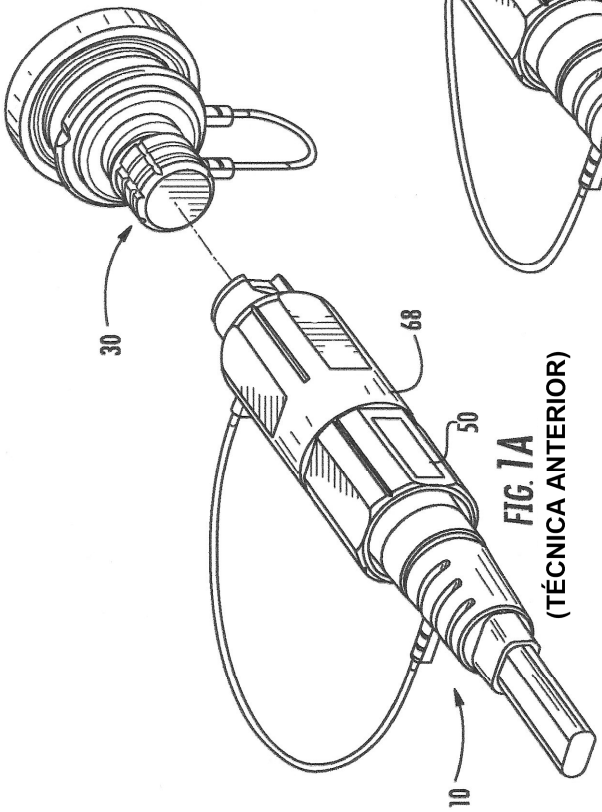

FIG. 1A
(TÉCNICA ANTERIOR)

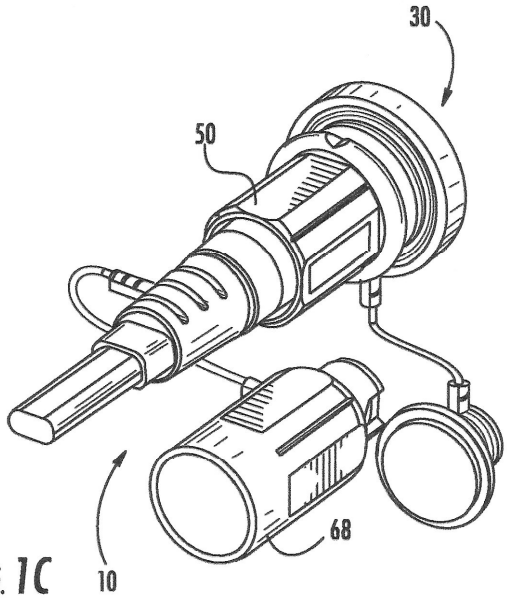

FIG. 1C
(TÉCNICA ANTERIOR)

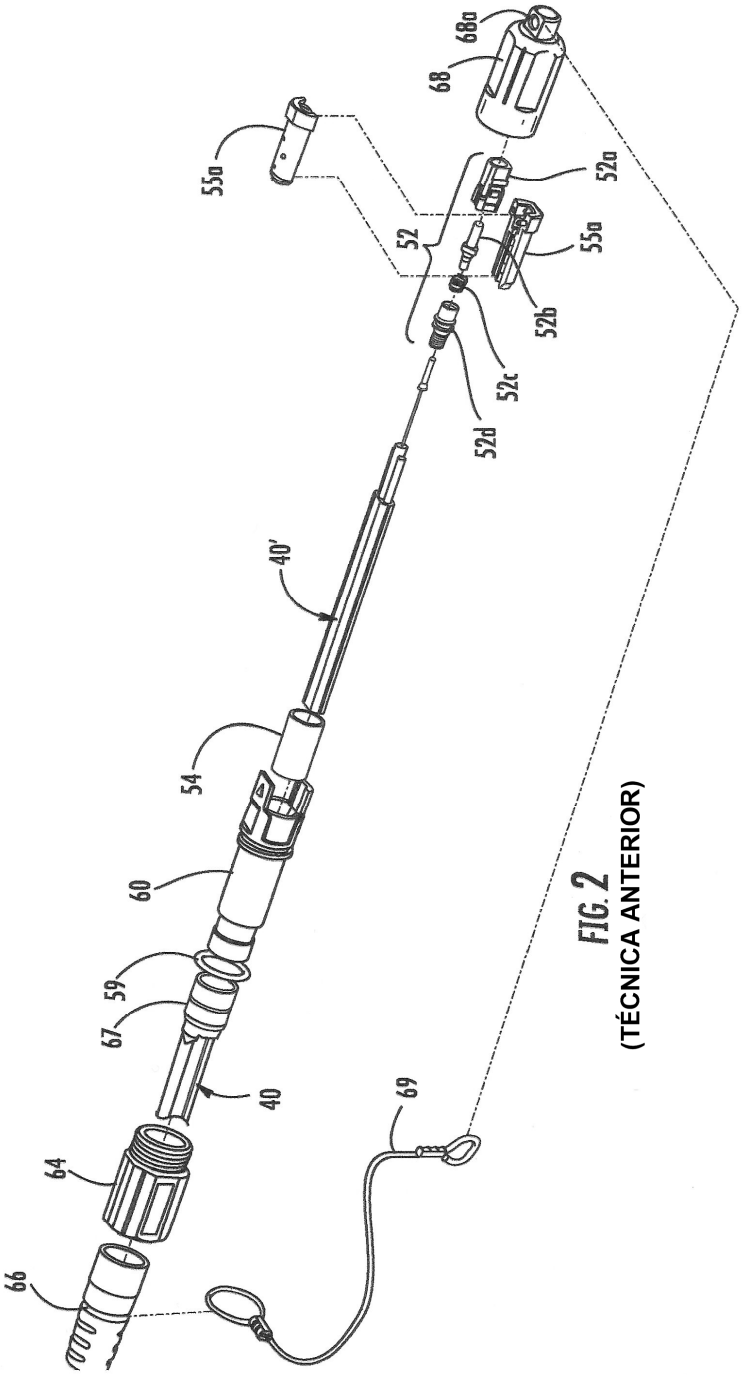

FIG. 2
(TÉCNICA ANTERIOR)

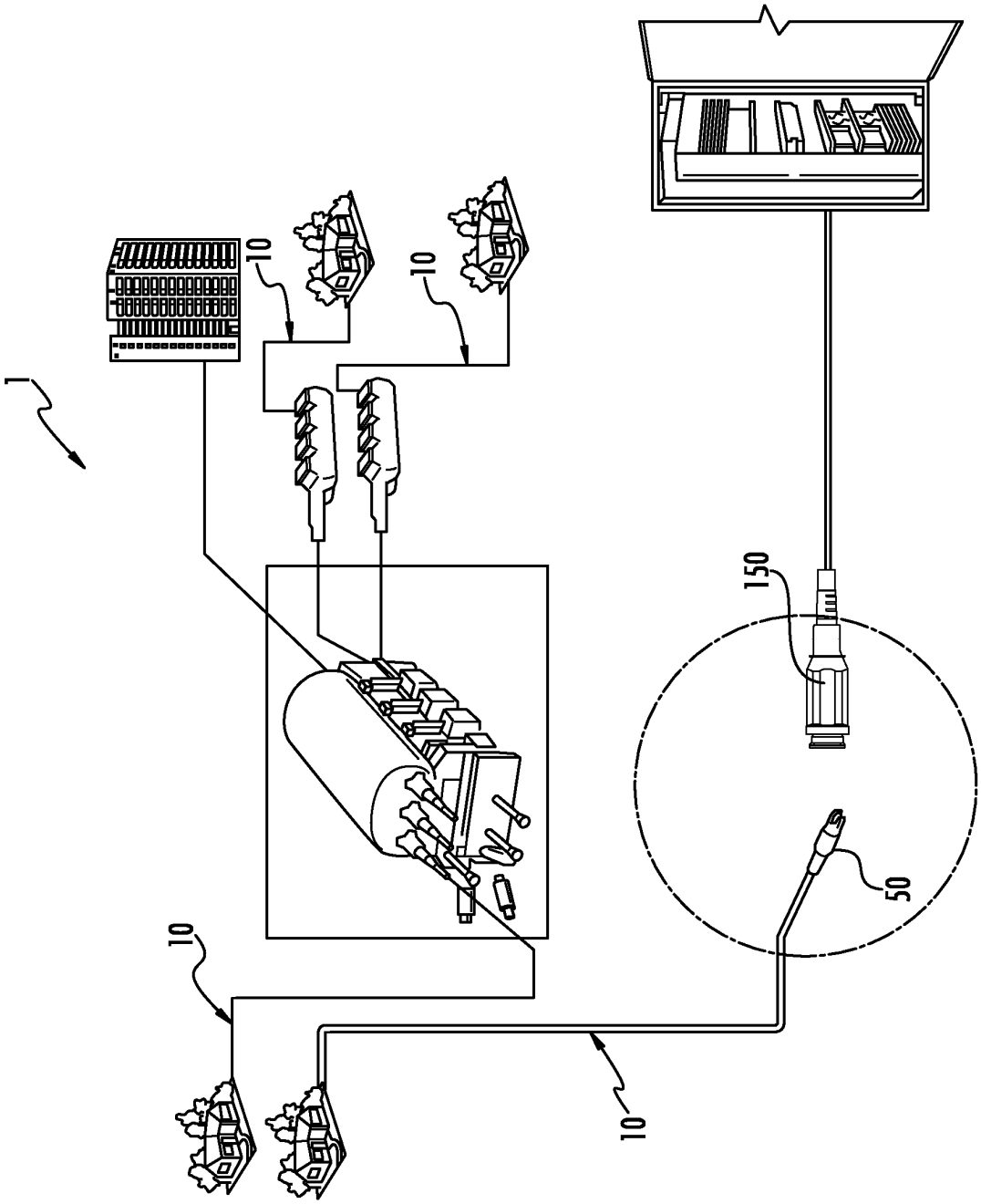

FIG. 3

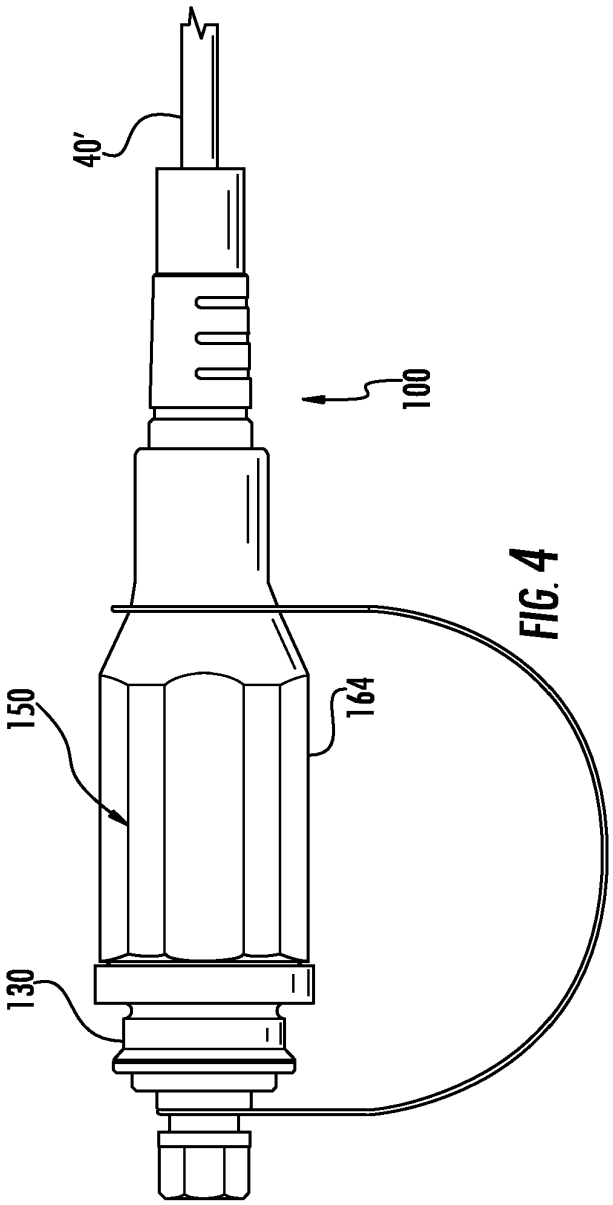
40'
100
150
164
130

FIG. 4

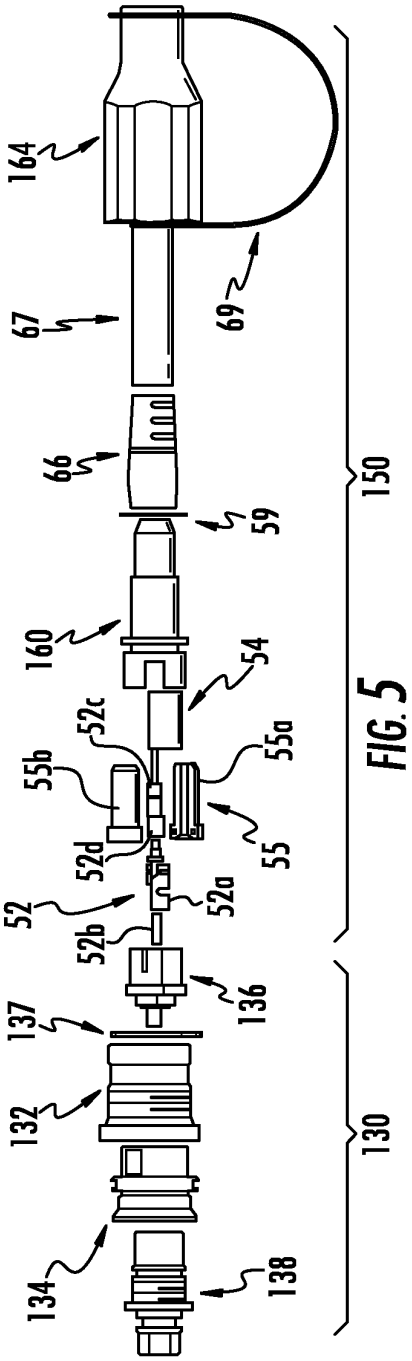
164
69
67
66
59
150
160
54
52c
55a
55b
55
52d
52a
52
52b
136
137
132
130
134
138

FIG. 5

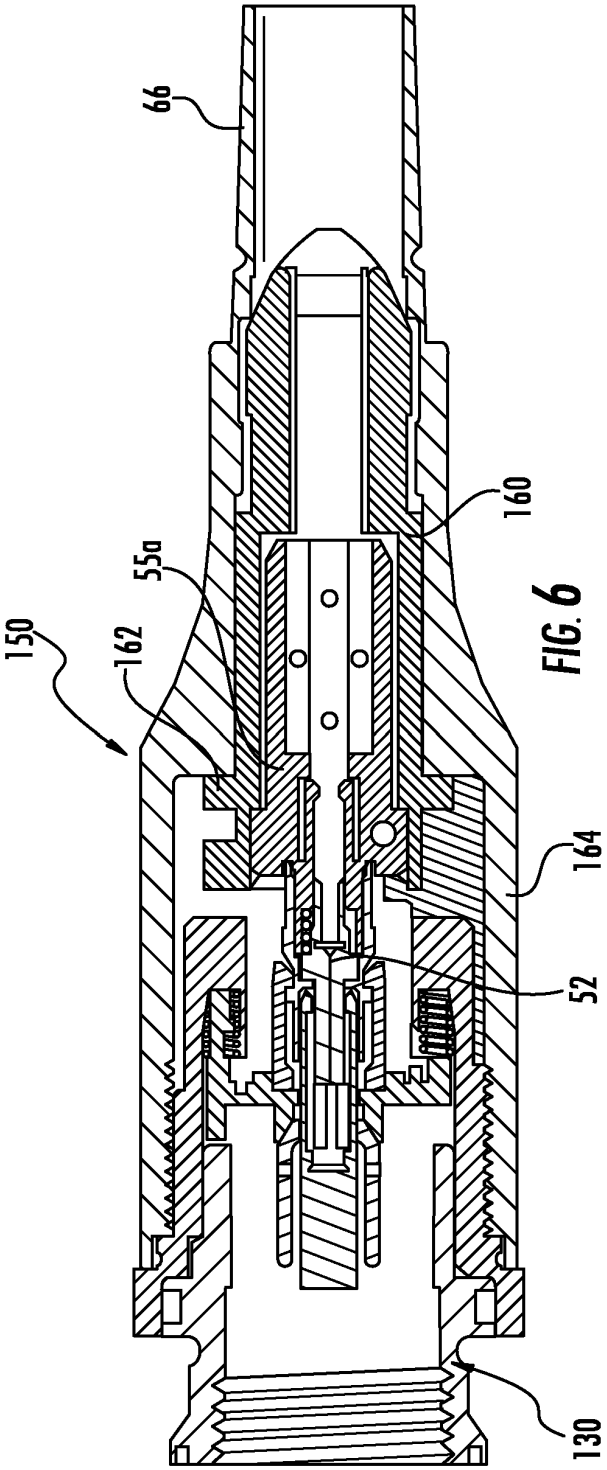

FIG. 6

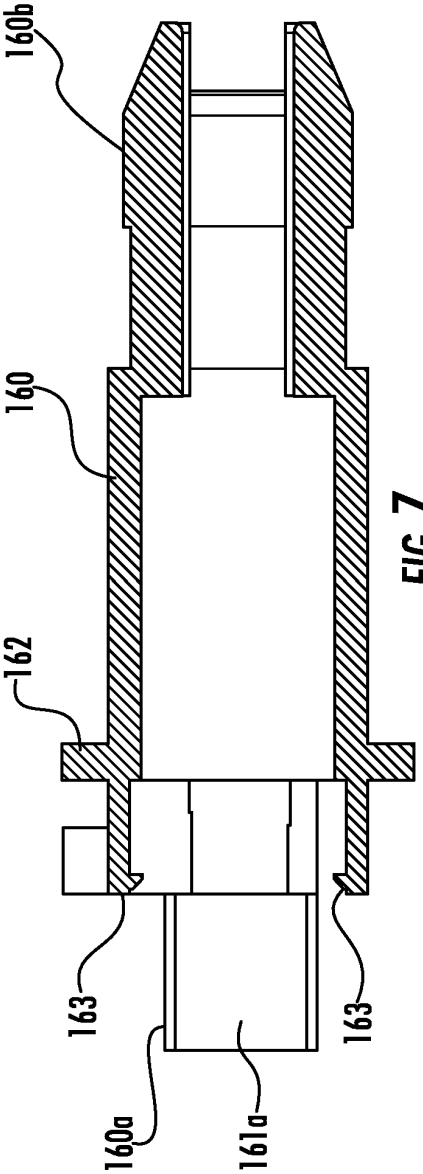

FIG. 7

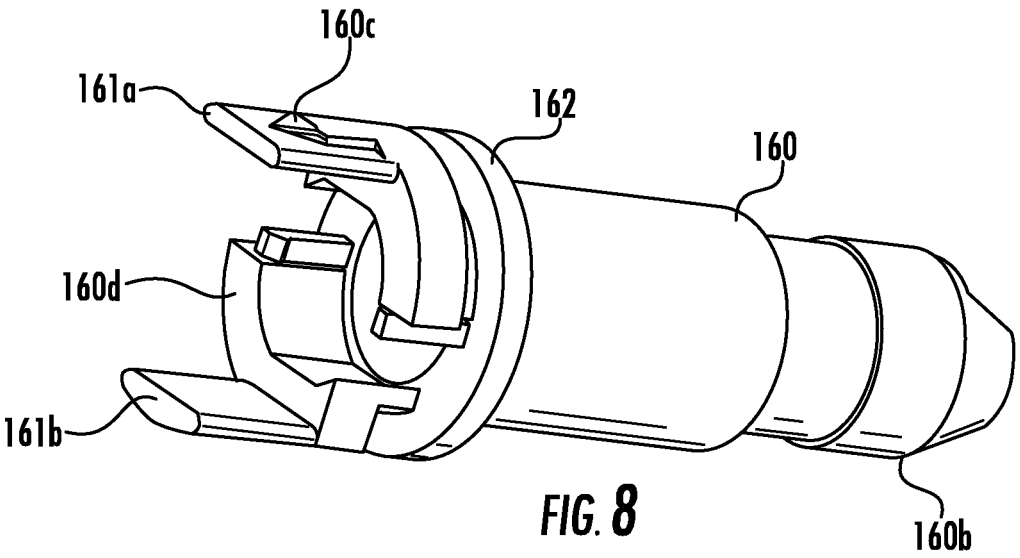
160c
161a
162
160
160d
161b
160b

FIG. 8

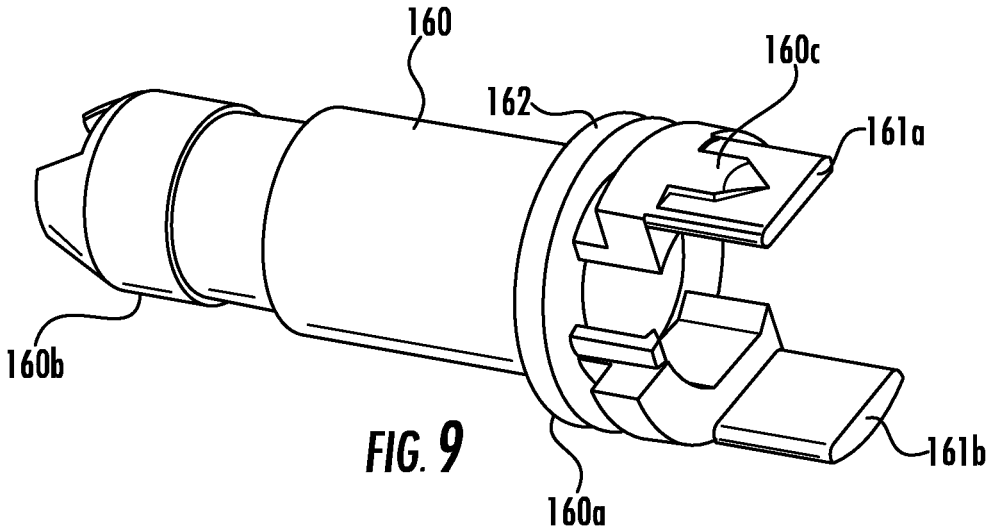
160
160c
162
161a
160b
161b
160a

FIG. 9

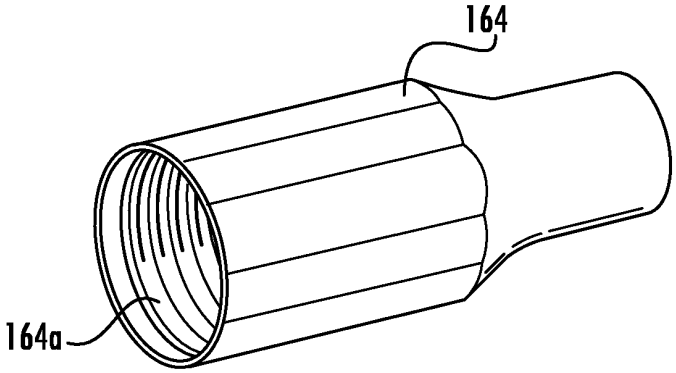

FIG. 10

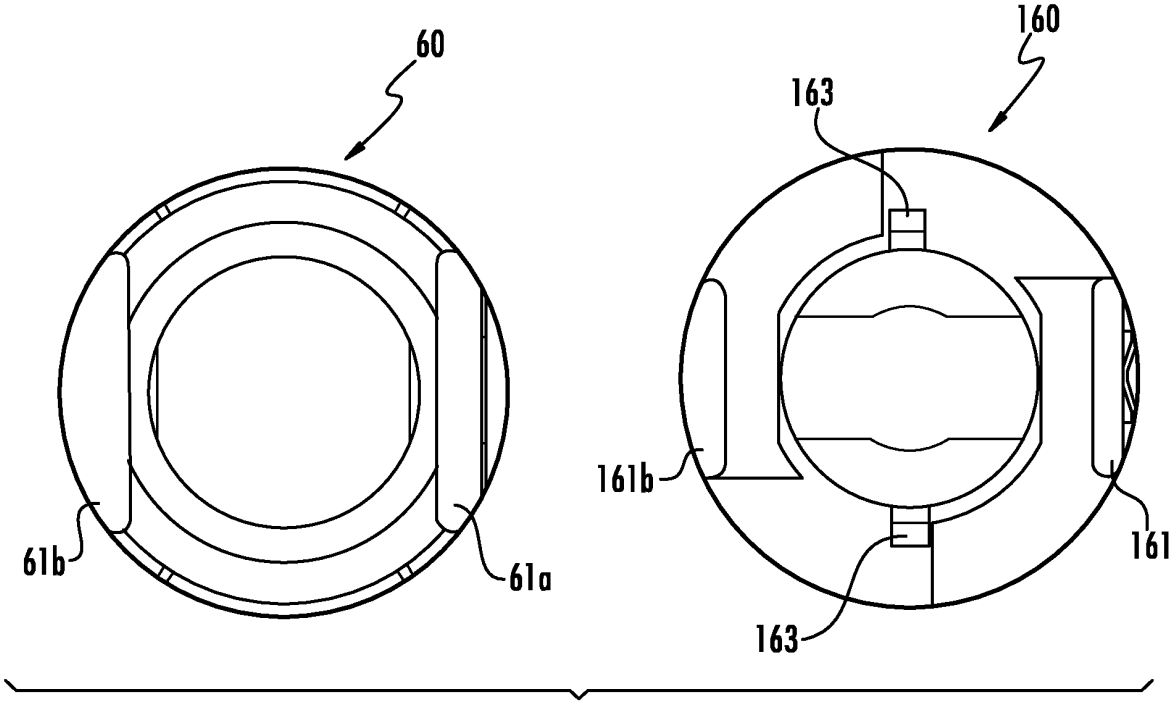

FIG. 11

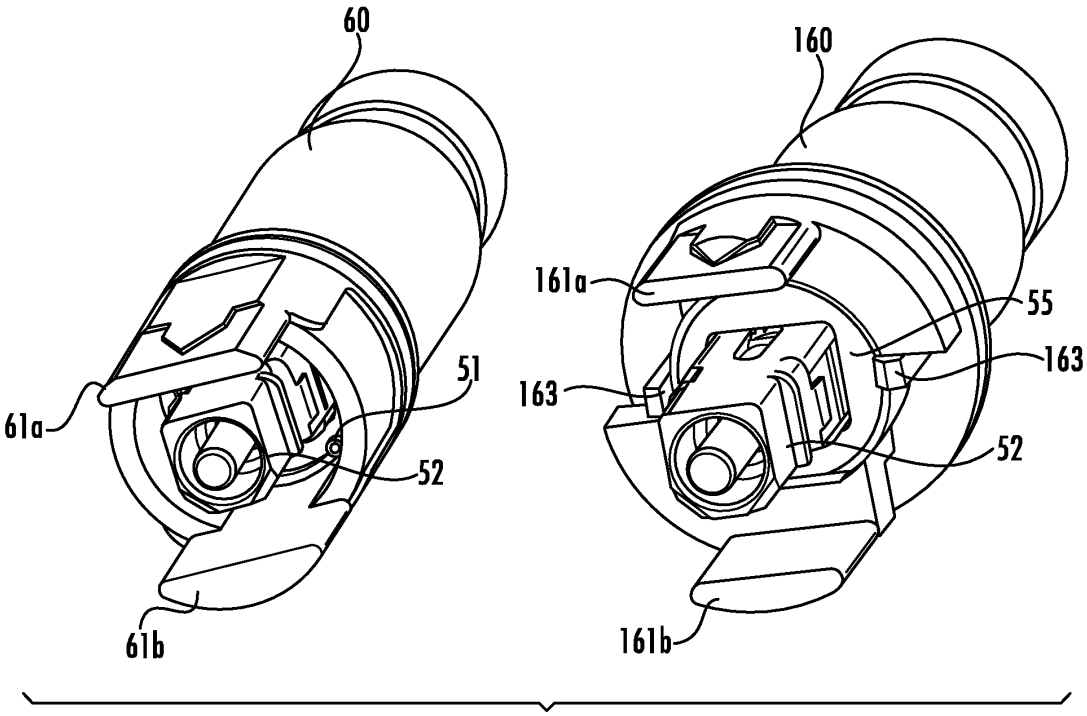

FIG. 12

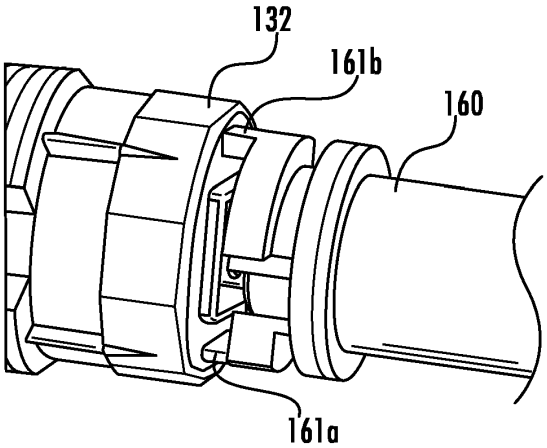

FIG. 13

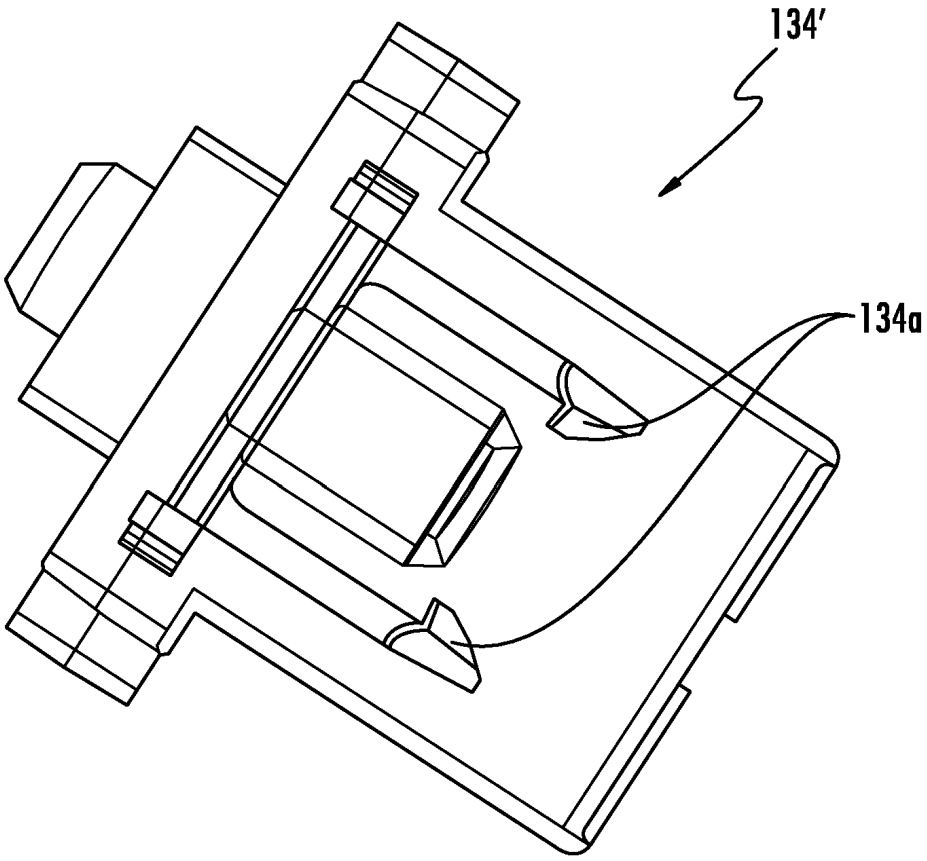

FIG. 14

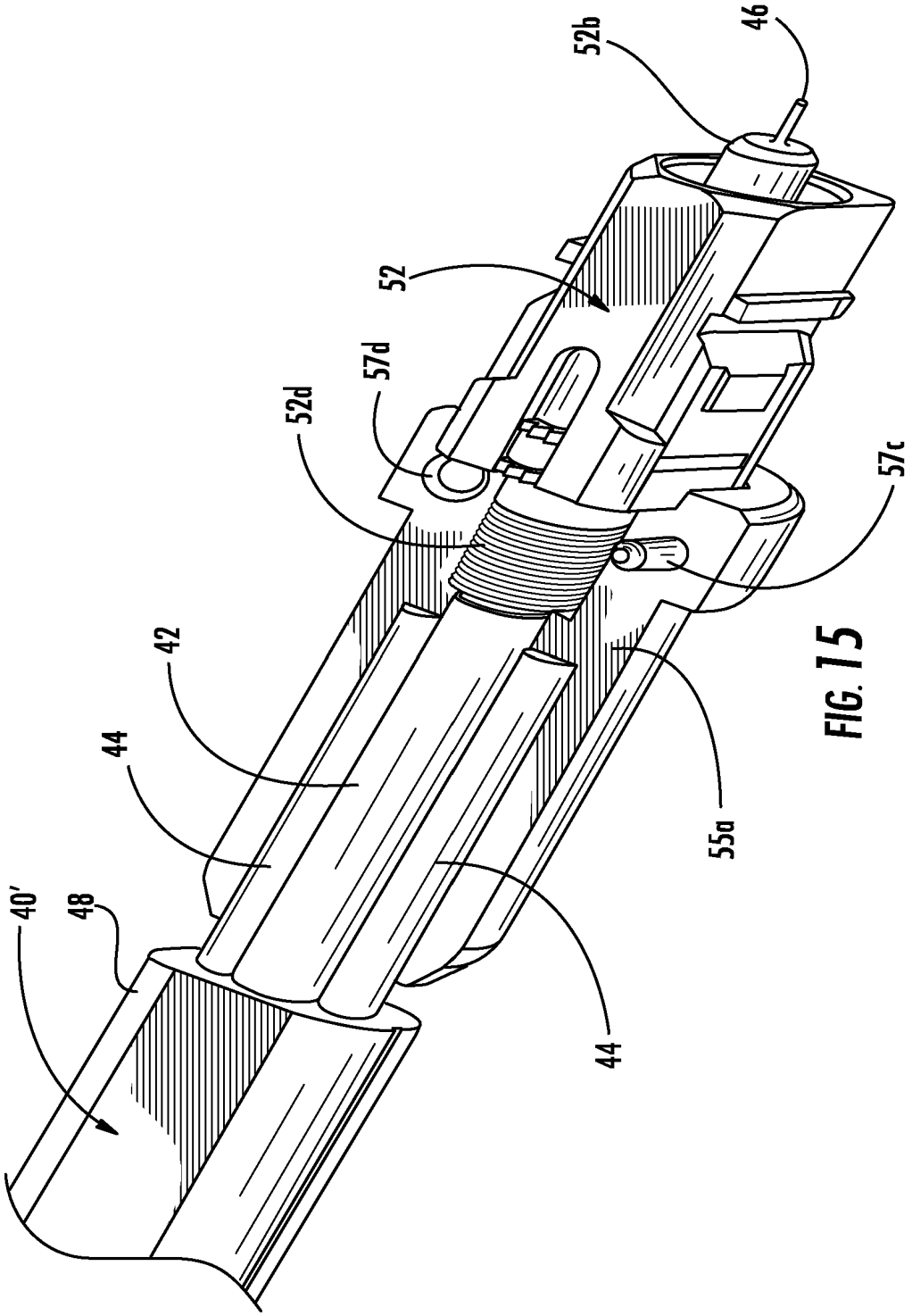

FIG. 15

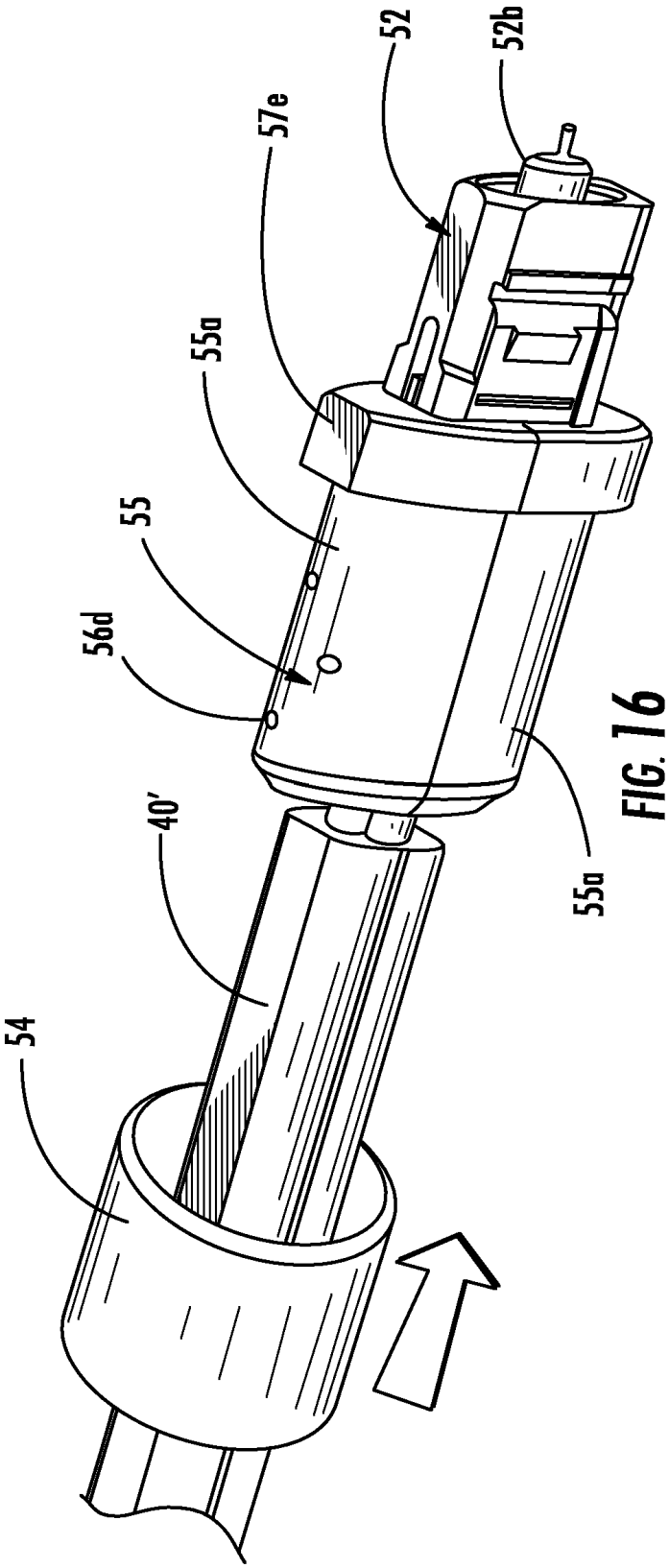

FIG. 16

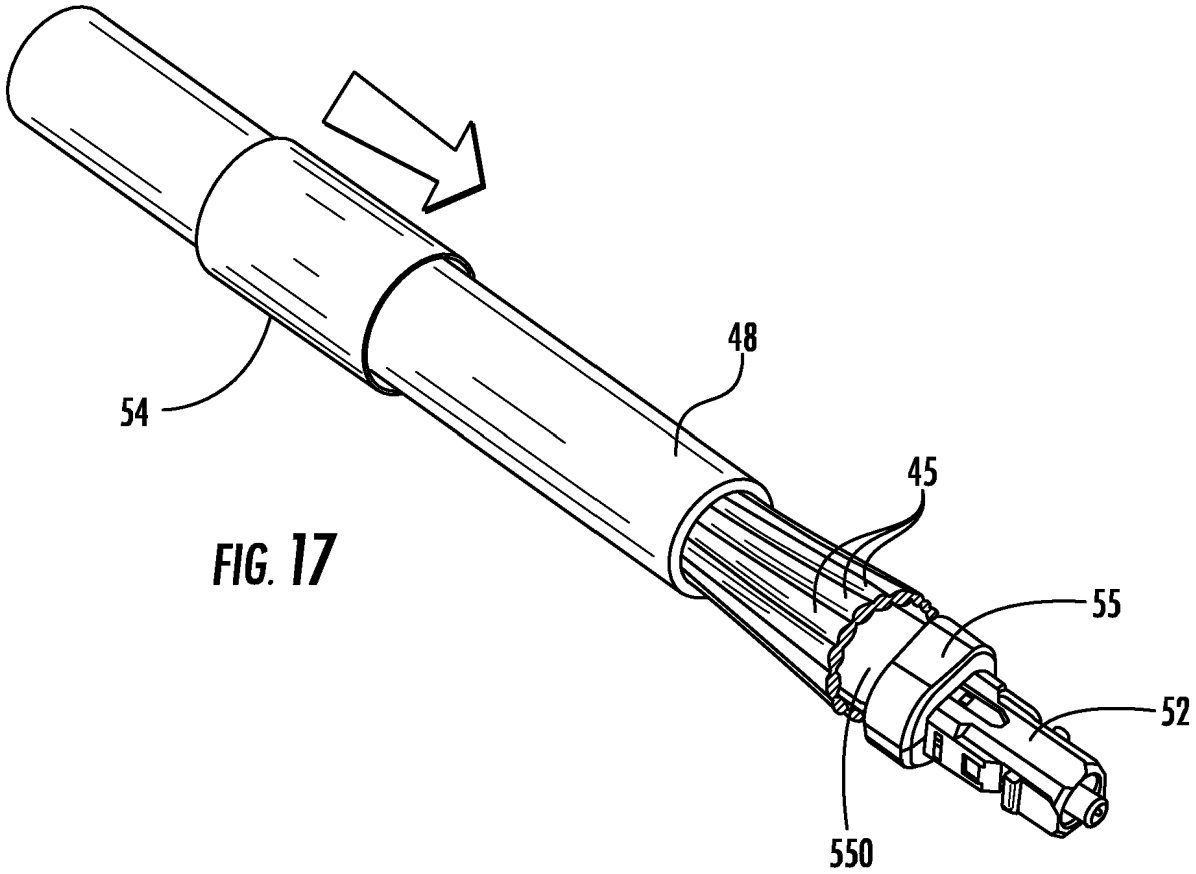

FIG. 17