

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 334**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2012 PCT/US2012/044105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13003295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2012 E 12804532 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2724188**

54 Título: **Conector óptico para montaje in situ con elemento de empalme para cable revestido**

30 Prioridad:

**27.06.2011 US 201161501563 P**

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

**20.11.2018**

73 Titular/es:

**CORNING RESEARCH & DEVELOPMENT CORPORATION (100.0%)**

**One Riverfront Plaza  
Corning, New York 14831, US**

72 Inventor/es:

**LARSON, DONALD K.;  
RAIDER, WESLEY A.;  
TREADWELL, DANIEL J.;  
AFFLERBAUGH, MARTIN G.;  
GONZALEZ, DAVID;  
HENDERSON, DANIEL H. y  
ALLEN, WILLIAM G.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 690 334 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**

Conector óptico para montaje in situ con elemento de empalme para cable revestido

**5 Antecedentes de la invención**

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un conector óptico.

10

Técnica relacionada

Se conocen conectores mecánicos de fibra óptica para la industria de las telecomunicaciones. Por ejemplo, los conectores ópticos LC, ST, FC y SC son ampliamente usados.

15

Los conectores LC se desarrollaron por Lucent como un conector óptico de factor de forma pequeño a principios de los años 90. Estos conectores tienen un tamaño que es aproximadamente media escala en comparación con otros formatos de conector convencionales. Este tamaño más pequeño permite densidades de envase superiores en estructuras de distribución, dando como resultado ahorros de coste en las centralitas y centros de datos que los usan.

20

Los conectores LC originales se fabricaron insertando una fibra desnuda en un casquillo hueco y uniendo la fibra en el casquillo con, típicamente, un adhesivo basado en epoxi. Se describen estructuras de conectores LC convencionales e información para su fabricación en los documentos US-5.461.690; US-5.579.425; US-5.638.474; US-5.647.043; US-5.481.634; US-5.719.977, y US-6.206.581.

25

Más recientemente, se ha desarrollado un conector LC que usa adhesivo de fusión en caliente en lugar de un adhesivo basado en epoxi, como se describe en el documento US 7.147.384.

30

Los conectores LC convencionales pueden requerir un procedimiento de pulido multi-etapa que debe realizarse cuidadosamente de una manera controlada para conseguir un alto grado de pulido en el extremo de la fibra y del casquillo, mientras se mantiene el radio esférico adecuado en el extremo del casquillo, y mientras se retiene una longitud de casquillo adecuada. La cantidad de cuidado necesaria para esta preparación de conector se aumenta adicionalmente cuando el conector es un tipo APC (conector pulido en ángulo).

35

Con estos tipos de requisitos, estos conectores convencionales no son bien adecuados para las instalaciones de campo. Como se ha mencionado anteriormente, se requiere un adhesivo para montar conectores LC convencionales a una fibra óptica. Este proceso puede ser incómodo y lleva tiempo realizarlo sobre el terreno. También, el pulido después del montaje requiere que el profesional del sector tenga un grado de habilidad superior.

40

También se conocen conectores de empalme óptico híbridos, como se describe en las patentes JP-3445479, US-7.637.673 y US-7.556.438. No obstante, estos conectores de empalme híbridos no son compatibles con los formatos de conector convencionales y requieren un montaje por piezas significativo del conector sobre el terreno. La manipulación y la orientación de varias piezas pequeñas del conector pueden dar como resultado un montaje de conector incorrecto que o bien puede dar como resultado un menor desempeño o bien puede aumentar la posibilidad de dañar la fibra.

45

Más recientemente, la patente US-7.369.738 describe un conector de fibra óptica que incluye una conexión de fibra prepulida dispuesta en un casquillo que se empalma con una fibra de campo con un empalme mecánico. Un conector de este tipo, denominado un NPC, está ahora comercialmente disponible a través de 3M Company. Los conectores de factor de forma pequeño disponibles incluyen el Pretium LC (comercializado por Corning), el Fast LC (comercializado por Fujikura), el Opticam LC (comercializado por Panduit) y el Lightcrimp LC (comercializado por Tyco). Otra publicación, el documento de publicación estadounidense 2009/0269014 A1 describe un conector óptico de formato LC para montaje in situ con un elemento de empalme. Un conector de este tipo también se comercializa ahora por 3M Company. El conector descrito en el documento de publicación estadounidense 2009/269014 A1 es un conector óptico de formato LC para la conexión de una fibra óptica que incluye un alojamiento configurado para coincidir con un receptáculo LC. El alojamiento incluye una cobertura, un primer enganche resiliente dispuesto en una superficie de la cobertura, y un elemento medular. El conector de formato LC también incluye un cuerpo de cuello dispuesto en el alojamiento y retenido entre la cobertura exterior y el elemento medular, en donde el cuerpo de cuello incluye una conexión de fibra dispuesta en una primera parte del cuerpo de cuello. El cuerpo de cuello incluye adicionalmente un empalme mecánico dispuesto en una segunda porción del cuerpo de cuello, el empalme mecánico configurado para empalmar el segundo extremo de la conexión de fibra a una segunda fibra óptica. El conector de formato LC además incluye un disparador acoplado a una superficie exterior del elemento medular del alojamiento, incluyendo el disparador un segundo enganche que acopla el primer enganche cuando es accionado por una fuerza de presión.

50

Otro conector óptico para conectar in situ se describe en el documento de publicación estadounidense 2011/0044588 A1.

55

60

65

El documento WO 2010/123670 A2 describe otro conector de fibra óptica para la conexión de una fibra óptica. El conector de fibra óptica incluye un alojamiento configurado para coincidir con un receptáculo. El conector incluye también un cuerpo de cuello dispuesto en el alojamiento y retenido entre la cobertura exterior del alojamiento y un elemento medular. El cuerpo de cuello incluye un cabezal giratorio acoplado a una parte de extremo frontal del cuerpo de cuello, donde el cabezal giratorio está configurado para recibir un casquillo. El cabezal giratorio está configurado para girar con respecto a la parte de extremo frontal del cuerpo de cuello en una cantidad controlada después de aplicar una fuerza de tracción lateral sobre el conector y/o la fibra óptica.

**Sumario de la invención**

La presente invención está definida por las características de la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones de la invención.

Según la presente invención, un conector óptico de formato LC para conectar una fibra óptica incluye un alojamiento que incluye una cobertura exterior con un formato LC y una cara frontal configurada para coincidir con un receptáculo LC, incluyendo el alojamiento un enganche resiliente dispuesto en una superficie de la cobertura exterior y estando configurado para encajar con el receptáculo LC. Un elemento medular está configurado para encajar con una superficie exterior de la cobertura exterior en una primera parte de la misma e incluye una estructura de montaje dispuesta sobre una segunda parte de la misma que está configurada para encajar con un manguito. El manguito incluye una ranura longitudinal formada a lo largo de una parte de su longitud que permite que la fibra óptica empalmada sea doblada sin restricciones hacia fuera por el manguito cuando se encaja con el receptáculo LC. Un cuerpo de cuello está dispuesto en el alojamiento y se retiene entre la cobertura exterior y el elemento medular. El cuerpo de cuello incluye una conexión de fibra dispuesta en una primera parte del cuerpo de cuello, estando la conexión de fibra montada en un casquillo y teniendo un primer extremo próximo a una cara de extremo del casquillo y un segundo extremo. Un empalme mecánico está situado en una segunda parte del cuerpo de cuello, estando el empalme mecánico configurado para empalmar el segundo extremo de la conexión de fibra a la fibra óptica. El elemento medular también incluye una parte de sujeción de revestimiento de fibra para sujetar una parte de revestimiento que rodea una parte de la fibra óptica tras el accionamiento. El manguito acciona la parte de sujeción del revestimiento de fibra del elemento medular al unirse al elemento medular.

Otro conector óptico descrito que no forma parte de la invención para conectar una fibra óptica comprende un alojamiento que incluye una cobertura exterior y una cara frontal configurada para coincidir con un receptáculo de un formato correspondiente. Un elemento medular está configurado para encajar con una superficie exterior de la cobertura exterior sobre una primera parte de la misma e incluye una estructura de montaje dispuesta sobre una segunda parte de la misma. Un manguito está configurado para encajar con la estructura de montaje del elemento medular. Un cuerpo de cuello se dispone en el alojamiento y se retiene entre la cobertura exterior y el elemento medular. El cuerpo de cuello incluye una conexión de fibra dispuesta en una primera parte del cuerpo de cuello, estando la conexión de fibra montada en un casquillo y teniendo un primer extremo próximo a una cara de extremo del casquillo y un segundo extremo. El cuerpo de cuello incluye una parte trasera que tiene una ranura formada en una superficie exterior en una abertura de extremo posterior de la misma. Un empalme mecánico está situado en una segunda parte del cuerpo de cuello, estando el empalme mecánico configurado para empalmar el segundo extremo de la conexión de fibra a la fibra óptica. El elemento medular también incluye una parte de sujeción de revestimiento de fibra para sujetar una parte de revestimiento que rodea una parte de la fibra óptica tras el accionamiento, y en donde el manguito acciona la parte de sujeción del revestimiento de fibra del elemento medular al unirse al elemento medular.

Otro conector óptico descrito que no forma parte de la invención para conectar una fibra óptica procedente de un cable de FRP comprende un alojamiento que incluye una cobertura exterior y una cara frontal configurada para coincidir con un receptáculo de un formato correspondiente. Un elemento medular está configurado para encajar con una superficie exterior de la cobertura exterior sobre una primera parte de la misma e incluye una estructura de montaje dispuesta sobre una segunda parte de la misma. Un manguito está configurado para encajar con la estructura de montaje del elemento medular. Un cuerpo de cuello se dispone en el alojamiento y se retiene entre la cobertura exterior y el elemento medular. El cuerpo de cuello incluye una conexión de fibra dispuesta en una primera parte del cuerpo de cuello, estando la conexión de fibra montada en un casquillo y teniendo un primer extremo próximo a una cara de extremo del casquillo y un segundo extremo. El cuerpo de cuello incluye una parte trasera que tiene una ranura formada en una superficie exterior en una abertura de extremo posterior de la misma. Un empalme mecánico está situado en una segunda parte del cuerpo de cuello, estando el empalme mecánico configurado para empalmar el segundo extremo de la conexión de fibra a la fibra óptica. El elemento medular también incluye una parte de sujeción de revestimiento de fibra para sujetar una parte de revestimiento que rodea una parte de la fibra óptica tras el accionamiento, y en donde el manguito acciona la parte de sujeción del revestimiento de fibra del elemento medular al unirse al elemento medular.

No se pretende que el anterior resumen de la presente invención describa cada realización mostrada o todas las implementaciones de la presente invención. Las figuras y la descripción detallada que se muestran a continuación ilustran de forma más específica estas realizaciones.

**Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se describirá con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en donde:

5 La Fig. 1A es una vista isométrica de un conector óptico según una realización de la presente invención.

La Fig. 1B es una vista despiezada del conector óptico de la Fig. 1A.

La Fig. 1C es otra vista isométrica del conector óptico ilustrativo de la Fig. 1B con el manguito retirado.

10 La Fig. 1D es una vista en sección transversal parcial del manguito y el elemento medular del conector óptico de la Fig. 1B.

La Fig. 1E es una vista isométrica del conector óptico de la Fig. 1A desde la cara opuesta.

15 La Fig. 2A es una vista isométrica de un conector óptico con cable de fibra óptica antes de acoplarse con un receptáculo.

La Fig. 2B es otra vista isométrica del conector óptico de la Fig. 2A.

20 Las Figs. 3A y 3B son vistas isométricas y laterales, respectivamente, del tapón de extremo según otro aspecto de la invención.

La Fig. 4 es una vista isométrica de un elemento medular alternativo según otro aspecto de la invención.

25 Las Figs. 5A y 5B muestran vistas isométricas de un elemento medular alternativo según otro aspecto de la invención.

La Fig. 6A es una vista isométrica de un cuerpo de cuello alternativo según otro aspecto de la invención.

30 La Fig. 6B es una vista parcial detallada del cuerpo de cuello alternativo de la Fig. 5A montado dentro de un elemento medular según otro aspecto de la invención.

35 A pesar de que la invención es susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, en los dibujos, a modo de ejemplo, se han mostrado detalles específicos de la misma que se describirán con detalle. Sin embargo, debe entenderse que no se pretende limitar la invención a las realizaciones particulares descritas. Por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentren dentro del ámbito de la invención según se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

**Descripción detallada de las realizaciones**

40 En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman una parte de la misma, y en los que se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las que puede ponerse en práctica la invención. A este respecto, la terminología direccional, tal como “superior”, “inferior”, “frontal”, “posterior”, “delantero”, “anterior”, “trasero”, etc., se usa haciendo referencia a la orientación de la figura o figuras que se estén describiendo. Puesto que los componentes de las realizaciones de la presente invención se pueden colocar  
45 en una serie de orientaciones diferentes, la terminología direccional se utiliza a título ilustrativo y no es limitativa en modo alguno. Se entiende que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden realizar cambios lógicos o estructurales sin apartarse del alcance de la presente invención.

50 La presente invención se refiere a un conector óptico de formato LC. En particular, el conector óptico de las realizaciones ilustrativas es un conector óptico de formato LC de longitud compacta que puede llevar a cabo una sencilla conexión in situ a un cable de fibra óptica revestido. Además, la conexión sencilla sobre el terreno se puede lograr sin el uso de una plataforma de conexión de conectores o una herramienta de engaste separada. El conector ejemplar descrito en el presente documento puede instalarse y utilizarse fácilmente para instalaciones de red de Fibra Hasta el Hogar (FTTH) y/o Fibra Hasta X (FTTX). El conector ejemplar puede utilizarse en entornos de instalación que requieren facilidad de uso  
55 cuando se manejan múltiples conexiones, especialmente cuando los costes laborales son más caros.

60 Según una realización ilustrativa de la presente invención, se muestra un conector 100 de fibra óptica en vista isométrica en las Figs. 1A, 1C, y 1E y en vista despiezada en la Fig. 1B. La Fig. 1D muestra una vista en sección transversal detallada de los elementos de elemento medular y de manguito del conector. Las Figs. 2A-2B muestran vistas del conector de fibra óptica con un cable de fibra óptica instalado antes y después de acoplarse con un receptáculo correspondiente. Las Figs. 3A y 3B muestran vistas diferentes de un tapón de extremo  
65 ilustrativa.

El conector óptico 100 está configurado para coincidir con un receptáculo LC. El conector 100 de fibra óptica de tipo LC puede incluir un cuerpo de conector que tiene un alojamiento 110 y un manguito 180 de fibra. En esta realización  
65 ilustrativa, el alojamiento 110 incluye una cobertura exterior 112, que tiene una cara frontal o extremo 102 que está

- configurada para ser recibida en un receptáculo LC (p. ej., un acoplamiento LC, un adaptador LC, o un receptor LC), y un elemento medular 116 (también denominado “clip”) que proporciona soporte estructural adicional y cierra el extremo del conector para contener el casquillo 132, el cuerpo 120 de cuello y el muelle 155 del conector. De forma opcional, el conector óptico 100 incluye además un tapón 190 de extremo multiuso que está configurado para cubrir el extremo 102 del alojamiento para proteger la parte expuesta del casquillo 132. Además, el tapón 190 incluye asimismo un actuador o accionador 199 de tapón que está configurado como una palanca para contactar y presionar contra el tapón de empalme del conector, tal como el tapón 144 de empalme del empalme mecánico 140 (que se describe adicionalmente más adelante) cuando es accionado por un instalador.
- El elemento medular 116 retiene el manguito 180 y actúa sujetando el revestimiento de un cable 189 de fibra óptica (ver, p. ej., la Fig. 2A). Un cable 189 de fibra óptica es un cable revestido que incluye un revestimiento exterior, una parte 188 recubierta (o revestimiento interior) que protege la fibra (p. ej., el núcleo/revestimiento de la fibra pelado) y elementos de resistencia. En un aspecto preferido, los elementos de refuerzo comprenden hebras o hilo de aramida, de Kevlar o de poliéster dispuestos entre una superficie interior del revestimiento exterior y una superficie exterior de la parte recubierta 188. Los elementos de refuerzo pueden comprender hebras rectas o retorcidas. El cable 189 de fibra óptica puede ser una estructura de cable de forma cilíndrica convencional, o puede ser una estructura con una forma alternativa, tal como un cable de forma rectangular. Por ejemplo, se puede utilizar un cable de FRP (ver, p. ej., las Figs. 5A y 5B).
- La cobertura 112 tiene un formato de cuerpo con forma de LC exterior. Además, el alojamiento 110 incluye un enganche 115 dispuesto en una superficie exterior de la cobertura 112 que está configurado para enganchar un receptáculo LC y asegurar el conector 100 en su lugar. El enganche 115 puede desapretarse y tiene suficiente flexibilidad de modo que el conector puede desengancharse/liberarse del receptáculo LC cuando se activa el enganche con una fuerza de presión moderada. Además, el enganche 115 se extiende hacia atrás (es decir, en dirección opuesta a la cara frontal 102).
- En esta configuración, el enganche 115 es un enganche único y contiguo formado en la estructura 112 de cobertura exterior. En particular, el enganche 115 está conectado a la cobertura exterior 112 tanto en el extremo frontal (cerca de la punta del casquillo) como en el extremo trasero (cerca del elemento medular 116). El enganche 115 incluye además una superficie accionadora 136, formada preferiblemente como una almohadilla grande dispuesta cerca del extremo trasero de la cobertura exterior 112, que puede ponerse en contacto fácilmente con un pulgar del usuario u otro dedo para presionar sobre el enganche para la retirada del conector 100 de un receptáculo (p. ej., un adaptador/acoplamiento LC (no mostrado)). El elemento medular 116 incluye una ranura 117 que permite que el elemento medular 116 se deslice a través de la parte trasera de la cobertura exterior 112 y que reciba el enganche 115. El elemento medular 116 puede fijarse a la cobertura exterior 112 mediante un mecanismo 111A, de presilla. También, en este aspecto, el elemento medular 116 puede incluir un mecanismo de acoplamiento para acoplar el conector 100 a otro conector en un formato dúplex u otro de conectores múltiples. En un aspecto preferido, el mecanismo de acoplamiento comprende un saliente 138 en cola de milano formado en una primera superficie lateral del clip 116 (ver Fig. 1E) y una ranura correspondiente 137 formada en una superficie lateral opuesta del clip 116 (ver Fig. 1A). La ranura 137 está configurada para encajar de manera deslizable y rápida con una parte en forma de cola de milano de un conector adyacente. En un aspecto ilustrativo, puede lograrse un ajuste por presilla simple cuando el elemento medular 116 se conforma a partir de un material duro, tal como un material de alto límite de fluencia, alto módulo de elasticidad, tal como el Fortron PPS, comercializado por Ticona Engineering Polymers.
- Además, por conveniencia de uso en las aplicaciones de campo, el elemento medular 116 puede incluir etiquetas de identificación de cable formadas en caras exteriores opuestas, tal como una “A” en una cara y una “B” en la otra cara (o un “1” y un “2”, etc.).
- El alojamiento 110 incluye también una apertura 113A formada en un lado de la cobertura 112 de suficiente tamaño para permitir acceso a un empalme mecánico 140 dispuesto en la misma (véase el análisis adicional a continuación). También, en un aspecto, pueden proporcionarse una o más ranuras 113B de acceso en la cobertura 112 opuestas a la apertura 113A para permitir acceso al empalme mecánico desde el lado opuesto.
- En un aspecto, el elemento medular 116 proporciona un soporte estructural para una parte sustancial del conector 100. En un aspecto adicional, el elemento medular 116 es una estructura alargada (que tiene una longitud de aproximadamente 25 mm a aproximadamente 35 mm, preferiblemente de aproximadamente 30 mm) que también proporciona fijación para la fibra óptica que se conecta in situ. Además, el elemento medular 116 puede proporcionar una atenuación de tensiones axiales adicional al proporcionar una superficie de fijación para los miembros de refuerzo de la fibra óptica que se está conectando.
- El elemento medular 116 está conformado para encajar con la cobertura 112 mediante un ajuste por deslizamiento o por presilla sobre una superficie exterior de una parte trasera de la cobertura 112. Una parte de saliente formada en la superficie interior del elemento medular 116 proporciona una cara de reacción para proporcionar un respaldo para el muelle 155. El muelle 155 se coloca sobre una parte 126 de extremo del cuerpo 120 de cuello para proporcionar y mantener una fuerza de contacto adecuada cuando dos conectores están unidos entre sí.
- El elemento medular 116 incluye una abertura en un extremo frontal (el extremo más cercano al alojamiento 110) para permitir la inserción del cuerpo 120 de cuello.

El elemento medular 116 puede incluir además una estructura 118 de montaje que proporciona el acoplamiento al manguito 180 de fibra. En un aspecto ilustrativo, la estructura de montaje comprende una superficie roscada formada sobre una parte exterior del elemento medular 116 que está configurada para acoplarse con una superficie 184 roscada correspondiente del manguito 180. Asimismo, la estructura 118 de montaje puede proporcionar un área de retención para afianzar los miembros de refuerzo del cable de fibra óptica que se está conectando.

Además, el elemento medular puede incluir una guía 113 de fibra formada en una parte interior de la misma para proporcionar un soporte de alineación axial para el cable de fibra óptica que se conecta in situ. En un aspecto ilustrativo, la parte 113 de guía de fibra es una ranura o canal que puede tener una forma ligeramente ahusada (estrechada) o achaflanada que se alinea con la parte recubierta 188 del cable 189 de fibra óptica y guía la fibra hacia el dispositivo 140 de empalme mecánico que está alojado en el cuerpo 120 de cuello.

El elemento medular 116 también incluye una estructura de montaje de cuerpo de cuello configurada para recibir y asegurar el cuerpo 120 de cuello dentro del elemento medular. En un aspecto preferido, se forma una estructura rígida en una región interior del elemento medular 116 que tiene una perforación axial a través de la misma del tamaño adecuado para recibir y encajar con una estructura 126 de extremo formada en una parte de extremo del cuerpo 120 de cuello.

El elemento medular 116 puede además incluir uno o más topes 114 formados sobre una parte interior del mismo para proporcionar un límite para la inserción del revestimiento exterior del cable 189 de fibra óptica que se está conectando (tal como se explica más detalladamente a continuación). Además, el elemento medular 116 incluye una porción 119 de fijación formada en un extremo del elemento medular. La parte 119 de sujeción está configurada para abrazar el revestimiento externo del cable 189 de fibra óptica que se está conectando en el conector 100. En un aspecto preferido, la parte 119 de sujeción comprende una forma de cuerpo dividido de tipo collar que se acciona cuando el manguito 180 está fijado a la estructura 118 de montaje. La parte 119 de sujeción puede incluir superficies interiores elevadas para permitir una sujeción sencilla del revestimiento exterior del cable. Además, la parte 119 de sujeción puede tener una forma más ahusada para el agarre fiable del revestimiento exterior del cable de fibra.

En la Fig. 4 se muestra un elemento medular 116' alternativo. El elemento medular 116' incluye además una parte 133 de soporte aplanada maciza, formada en una cara del canal 113' de guía de fibra (ver la Fig. 5B). Esta parte 133 de soporte proporciona un espacio libre para los elementos de refuerzo del cable de fibra óptica de modo que se pueden disponer fácilmente entre el manguito y el elemento medular, incluida la estructura 118' de montaje roscada, para fijar los elementos de refuerzo a medida que se instala el manguito 180. Además, la parte 133 de soporte puede estar unida por los bordes 135, que proporcionan estructuras para ayudar a resistir la envoltura de elementos de resistencia alrededor del elemento medular a medida que se gira el manguito durante la instalación. Otras características del elemento medular 116', tales como la parte 119 de sujeción de revestimiento y los topes 114 pueden ser las mismas que las anteriormente descritas.

Otro elemento medular 216 alternativo se muestra en las Figs. 5A y 5B. En este aspecto alternativo, el elemento medular 216 está configurado para recibir y fijar un cable 289 de FRP. Como se muestra en las Figs. 5A y 5B, el cable 289 de FRP tiene una sección transversal rectangular y una parte recubierta 288 que rodea la fibra óptica. También se proporcionan elementos 287 de resistencia. Los elementos 287 de resistencia pueden formarse a partir de varillas basadas en polímero (p. ej., varillas de vidrio o de Kevlar cargadas con polímero) o varillas o alambres con base de metal. Estos elementos 287 de refuerzo pueden disponerse longitudinalmente paralelos a la fibra recubierta y se aseguran firmemente dentro del material de revestimiento de cable. El elemento medular 216 puede incluir una parte 219 de sujeción de revestimiento modificada que incluye un conjunto de proyecciones con bordes o dientes 229 (mostrado en una vista detallada en la Fig. 5B), formada en una superficie interna del mismo. La instalación del manguito 280 sobre el elemento medular 216 aprieta la parte 219 de sujeción de tipo collar sobre el revestimiento exterior del cable 288 de FRP. En este aspecto, los salientes 229 están configurados para abrazar o ahondar en el revestimiento del cable 289 de FRP cuando la parte 219 de sujeción del revestimiento se acciona mediante el movimiento de giro del manguito 280 sobre la estructura 218 de montaje roscado. Esta acción de sujeción del revestimiento fija además los elementos 287 de resistencia de modo que el cable sujetado puede soportar fuerzas de tracción intensas. El elemento medular puede incluir una guía o abertura 213 de fibra formada en una parte interior del elemento medular para permitir el paso de la fibra óptica. Como en los aspectos previos, se pueden proporcionar topes 214 para evitar la inserción adicional del revestimiento de cable durante la instalación. Otras características del elemento medular 216 pueden ser las mismas que las anteriormente descritas.

En un aspecto alternativo, el conector también puede incluir un tubo adaptador para su colocación sobre el revestimiento de cable exterior del cable de fibra óptica, por ejemplo, cuando el cable de fibra óptica que se está sujetando es de un diámetro más pequeño. Además, la parte 119 de sujeción también puede proporcionar una estructura de guía cuando se inserta el cable 189 de fibra durante el proceso de conexión. Por lo tanto, el manguito 180 se puede utilizar para sujetar los elementos de refuerzo de fibra y el revestimiento externo. La interacción del manguito 180 y el elemento medular 116 se describirá con más detalle a continuación.

Según una realización ilustrativa de la presente invención, el alojamiento 110/la cobertura 112 y el elemento medular 116 (o 116' o 216) están formados o moldeados de un material polimérico, aunque también se puede utilizar metal y otros materiales adecuadamente rígidos. En un aspecto preferido, la cobertura exterior 112 está formada de un material más flexible o maleable que el del elemento medular 116. El alojamiento 110 se desliza

preferiblemente dentro de una superficie interna del extremo delantero del elemento medular 116 y se fija en posición mediante las características 111A y 111B de presilla.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, el conector 100 incluye adicionalmente un cuerpo 120 de cuello que está dispuesto dentro del alojamiento de conector y está retenido por el elemento medular. Según unas realizaciones ejemplares, el cuerpo 120 de cuello es un elemento multipropósito que puede alojar un casquillo 132 y una conexión 134 de fibra óptica y un dispositivo 140 de empalme mecánico. El cuerpo de cuello está configurado para tener un cierto movimiento axial limitado dentro del alojamiento 110. Por ejemplo, el cuerpo 120 de cuello puede incluir un cuello o saliente 125 que se puede utilizar como un borde para proporcionar resistencia  
10 contra el muelle 155 (ver la Fig. 1B), interpuesto entre el cuerpo de cuello y la parte de elemento medular. Según una realización ejemplar de la presente invención, el cuerpo 120 de cuello puede formarse o moldearse a partir de un material polimérico, aunque puede utilizarse también metal y otros materiales adecuados. Por ejemplo, el cuerpo 120 de cuello puede comprender un material moldeado por inyección en una sola pieza.

15 En particular, el cuerpo 120 de cuello incluye una primera parte de extremo que tiene una abertura para recibir y alojar un casquillo 132 que tiene un empalme 134 de fibra óptica fijado al mismo. El cuerpo de cuello también incluye una segunda parte 126 de extremo configurada para ajustarse dentro del elemento medular 116. El cuerpo 120 de cuello se fija entre el elemento medular 116 y la cobertura 112 cuando la característica 111A de presilla se desliza sobre la característica 111B de presilla.

20 El cuerpo 120 de cuello también afianza la conexión de fibra y el casquillo en su lugar en el conector 100. El casquillo 132 se puede formar a partir de un material cerámico, de vidrio, plástico o metal para soportar la conexión 134 de fibra óptica insertada y afianzada en el mismo. En un aspecto preferido, el casquillo 132 es un casquillo cerámico.

25 El cuerpo de cuello puede incluir una parte o partes 127 de superficie enchavetadas o aplanadas para asegurar alineación adecuada dentro del alojamiento del conector a medida que el cuerpo de cuello se mueve dentro del alojamiento durante el uso. Esta alineación rotacional puede ser ventajosa adicionalmente cuando se utiliza un casquillo de conector pulido en ángulo (APC) pulido de fábrica. Como alternativa, tanto el casquillo como el cuerpo de cuello pueden incluir características de desplazamiento correspondientes para mantener la alineación rotacional.

30 En la Fig. 6A se muestra un cuerpo 120' de cuello alternativo en vista detallada. En este aspecto alternativo, la parte posterior 126' del cuerpo 120' de cuello incluye además una ranura o parte cortada 128 formada en la superficie externa de la parte posterior 126' en la ubicación del puerto trasero 122. Esta ranura 128 puede corresponder a una abertura de la superficie exterior de hasta 180 grados (o prácticamente una forma de tipo canal semicilíndrica). La ranura puede ser uniforme o ahusada (p. ej., más ancha cerca de la abertura 122). La ranura 128 permite al instalador "dejar caer" la punta de la fibra de campo en el cuerpo de cuello. Como se muestra en la Fig. 6B, la ranura 128 puede estar alineada con la abertura del canal 113' de guía de fibra para permitir que el técnico de campo deje caer la fibra dentro del cuerpo de cuello. Por lo tanto, esta configuración alternativa del cuerpo de cuello puede además simplificar el proceso de conexión in situ (descrito más detalladamente más adelante) del conector, ya que el enroscado de un extremo de fibra recta a través del puerto trasero puede comportar múltiples intentos si la punta de fibra está obstaculizada por un borde.

35 Además, la forma de la parte trasera 126' del cuerpo 120' de cuello puede estrecharse desde un mayor diámetro exterior (más cerca de la parte 123 de alojamiento del elemento de empalme) hasta un diámetro exterior más pequeño (en el puerto trasero 122). De este modo, se puede crear un espacio libre entre una pared interna del elemento medular 116' y la superficie exterior de la parte posterior 126' del cuerpo 120' de cuello. De este modo, el cuello/casquillo se aislará mejor frente a una fuerza lateral cuando el cable/manguito experimente una tracción lateral.

40 Cabe señalar que el cuerpo 120' de cuello alternativo mostrado en una vista detallada en la Fig. 6A puede configurarse para ser implementado con una amplia variedad de conectores ópticos que se pueden conectar in situ, incluidos conectores ópticos de formato SC, como resultará evidente para un experto en la técnica dada la presente descripción.

45 Una conexión 134 de fibra óptica se inserta a través del casquillo 132, de tal modo que un primer extremo de conexión de fibra sobresalga ligeramente con respecto a, o sea coincidente o coplanario con, la cara de extremo del casquillo 132. Preferiblemente, este primer extremo de conexión de fibra se pule en la fábrica (p. ej., un pulido plano o en ángulo, con o sin biseles). Un segundo extremo de la conexión 134 de fibra se extiende en parte en el interior del conector 100 y se empalma con la parte de fibra del cable 189 de fibra óptica. Preferiblemente, el segundo extremo de la conexión 134 de fibra se puede cortar (plano o en ángulo, con o sin biseles).

50 En un aspecto, el segundo extremo de la conexión 134 de fibra se puede pulir en la fábrica para reducir la agudeza del borde de la fibra, que puede crear raspaduras (residuos) a medida que se instala en el elemento de empalme. Por ejemplo, un arco eléctrico, tal como uno proporcionado mediante una máquina empalmadora por fusión convencional, puede utilizarse para fundir la punta de la fibra y formar un extremo redondeado, retirando de esta manera los bordes afilados. Esta técnica de arco eléctrico puede usarse junto con el pulido mediante un material abrasivo para controlar mejor la forma de la cara del extremo mientras se reduce la posible distorsión del núcleo. Un método de no contacto alternativo utiliza energía láser para erosionar/fundir la punta de la fibra.

La conexión 134 de fibra y el cable 189 de fibra óptica pueden ambos comprender fibra óptica de modo único o multimodo convencional, tal como SMF 28 (comercializada por Corning Inc.). En una realización alternativa, la conexión 134 de fibra incluye adicionalmente un recubrimiento de carbono dispuesto sobre el revestimiento exterior de la fibra para proteger adicionalmente la fibra a base de vidrio. En un aspecto ilustrativo, la conexión 134 de fibra se preinstala y se fija (p. ej., mediante resina epoxi u otro tipo de adhesivo) en el casquillo 132, que se dispone en la primera parte de extremo del cuerpo 120 de cuello. El casquillo 132 se fija preferiblemente dentro de la primera parte de extremo del cuerpo de cuello por medio de una resina epoxi u otro adhesivo adecuado. Preferiblemente, la pre-instalación de la conexión de fibra puede realizarse en la fábrica.

El cuerpo 120 de cuello incluye además una parte 123 de alojamiento del elemento de empalme. En un aspecto ilustrativo, la parte 123 de alojamiento del elemento de empalme proporciona una abertura en la que se puede insertar y fijar un elemento 142 de empalme mecánico en la cavidad central del cuerpo 120 de cuello. En una realización ilustrativa, el elemento 142 de empalme mecánico es similar a un dispositivo de empalme mecánico (también denominado en la presente memoria dispositivo de empalme o empalme), tal como un dispositivo de empalme óptico de fibra mecánico 3M™ FIBRLOK™ comercializado por 3M Company, de Saint Paul, Minnesota. Se pueden utilizar uno o más elementos 129 de retención, tales como lengüetas salientes para fijar el elemento 142 en posición axial y/o en altura antes del accionamiento del tapón. De esta manera, el dispositivo 140 de empalme no puede rotarse, o moverse fácilmente hacia delante o hacia atrás una vez instalado.

Por ejemplo, la patente US-5.159.653, de titularidad común, describe un dispositivo de empalme de fibra óptica (similar a un dispositivo de empalme de fibra óptica mecánico 3M™ FIBRLOK™ II) que incluye un elemento de empalme que comprende una hoja de un material dúctil que tiene una bisagra de concentración que acopla dos patas, donde cada una de las patas incluye un canal de sujeción de fibra (p. ej., una ranura de tipo en V [o similar]) para optimizar las fuerzas de sujeción para fibras ópticas de vidrio convencionales recibidas en el mismo. El material dúctil puede ser, por ejemplo, aluminio o aluminio anodizado. Además, un fluido convencional de ajuste de índice se puede cargar previamente en la región de ranura en V del elemento de empalme para una conectividad óptica mejorada dentro del elemento de empalme. En otro aspecto, no se utiliza fluido de coincidencia de índice.

En este aspecto ejemplar, el elemento 142 de empalme se puede configurar de forma similar al elemento de empalme a partir de un dispositivo de empalme mecánico de fibra óptica FIBRLOK™ II de 3M™ o un dispositivo de empalme mecánico de fibra óptica 4x4 FIBRLOK™ de 3M™. También se pueden utilizar otros dispositivos de empalme mecánico convencionales según aspectos alternativos de la presente invención. Algunos ejemplos de empalmes mecánicos convencionales se describen en los documentos de publicación de patente US-4.824.197; US-5.102.212; US-5.138.681; y US-5.155.787.

Como se ha mencionado anteriormente, el conector óptico 100 incluye además un tapón 190 de extremo multiuso que está configurado para cubrir el extremo 102 del alojamiento para proteger la parte expuesta del casquillo 132. Como se muestra en la Fig. 3A, el tapón 190 incluye una primera parte 195 que está configurada para encajar sobre la cara de extremo del casquillo 132. En este aspecto ilustrativo, se forma un pequeño pocillo 194 en la parte 195 de tapón de extremo y tiene un diámetro interior ligeramente mayor que el diámetro exterior del casquillo 132. De este modo, el tapón de extremo se puede colocar sobre el extremo delantero del alojamiento 110 del conector (véase la Fig. 1A) y proteger el casquillo del polvo u otros contaminantes. El tapón 190 de extremo incluye también una segunda parte que tiene estructuras 197 de pasador salientes o que se extienden (ver la Fig. 3B) que puede usarse para desplazar el tapón 144 de empalme del dispositivo de empalme cuando es necesario para reposicionar o retirar la fibra dentro del elemento 142 de empalme, como se explica más adelante. Además, el tapón 190 incluye asimismo un actuador o accionador 199 de tapón que está configurado para entrar en contacto con y presionar contra el tapón de empalme del conector, tal como el tapón 144 de empalme del empalme mecánico 140. Aunque la Fig. 1A muestra el tapón 190 de extremo ubicado de modo tal que el accionador 199 está dispuesto sobre la ubicación del dispositivo de empalme mecánico, la orientación del tapón 190 de extremo también puede cambiarse de modo que el accionador puede colocarse sobre una cara diferente del alojamiento y protegiendo aún el extremo delantero del alojamiento. Así, puede evitarse el accionamiento accidental del dispositivo de empalme.

El elemento 142 de empalme mecánico permite que un técnico de campo empalme el segundo extremo de la conexión 134 de fibra con una parte de fibra pelada de un cable 189 de fibra óptica en una ubicación de instalación in situ. En una realización ilustrativa, el dispositivo 140 de empalme puede incluir un elemento 142 de empalme y un tapón 144 de accionamiento. Durante el funcionamiento, a medida que el tapón 144 se mueve desde una posición abierta a una posición cerrada, una o más barras de levas localizadas sobre una parte interior del tapón 144 se pueden deslizar a través de las patas del elemento de empalme, desplazándolas entre sí. Dos extremos de fibra (p. ej., un extremo de la conexión 134 de fibra y un extremo de la fibra del cable 189 de fibra óptica) se mantienen en su lugar en ranuras formadas en el elemento de empalme y se juntan a tope uno contra otro y se empalman entre sí en un canal, tal como un canal de ranura en V para proporcionar una conexión óptica suficiente, cuando las patas del elemento se mueven entre sí.

El elemento 142 de empalme puede montarse en un dispositivo de montaje o base localizada en la porción 123 del cuerpo de cuello 120. En una realización ilustrativa, la base está conformada integralmente en el cuerpo 120 de cuello, p. ej., mediante moldeo, y puede fijar (mediante un ajuste deslizante o una presilla) la posición axial y lateral del elemento 142 de

empalme. Los elementos 129 de retención se pueden configurar para sujetar el elemento de empalme de modo que el dispositivo de empalme no se pueda rotar o mover fácilmente hacia delante o hacia atrás una vez instalado.

5 Según otro aspecto de la invención, mientras el tapón 190 de extremo está colocado sobre el extremo frontal del alojamiento 110, tal como se muestra en la Fig. 1A, un usuario puede presionar sobre el accionador 199, que se coloca sobre la abertura 113A del alojamiento y la abertura 123 del cuerpo 120, 120' de cuello, donde se coloca el elemento de empalme mecánico, para accionar el dispositivo de empalme.

10 El empalme mecánico permite que un técnico de campo empalme el segundo extremo de la conexión 134 de fibra con la fibra del cable 189 de fibra óptica en una ubicación de instalación in situ. El término "empalme", como se utiliza en la presente memoria, no debería interpretarse en un sentido limitante puesto que el dispositivo 140 de empalme puede permitir la retirada de una fibra. Por ejemplo, el elemento se puede "volver a abrir" después del accionamiento inicial, donde la parte de alojamiento del elemento de empalme se puede configurar para permitir la retirada del tapón de empalme si así se desea. Esta configuración permite la recolocación de las fibras ópticas, seguido por la sustitución de la tapa a la posición de accionamiento. Por ejemplo, del modo arriba mencionado, el tapón 190 de extremo puede incluir una estructura, tal como pasadores 197 de extensión, mostrada en la Fig. 3B, que pueden insertarse en una cara del alojamiento 110 para desacoplar el tapón accionador 144, para permitir la reapertura del elemento 142 de empalme dentro del cuerpo 120, 120' de cuello para la retirada o reposicionamiento del empalme.

20 Tal como se ha mencionado anteriormente, el manguito 180 de fibra se puede utilizar para varios fines con el conector óptico 100. El manguito 180 incluye un cuerpo ahusado (ver, p. ej., la Fig. 1D) que tiene un agujero pasante axial. El manguito 180 incluye una superficie roscada 184 (ver Fig. 1B) formada sobre una superficie interior del cuerpo en la abertura 185, donde las ranuras están configuradas para encajar con la estructura 118, 118' de montaje roscada correspondientemente del elemento medular 116, 116'. Además, la longitud axial del manguito 180 está configurada de tal modo que una sección posterior 183 del manguito, que tiene una abertura más pequeña que en la abertura frontal 185, se acopla con la porción de fijación de camisa 119 del elemento medular. Por ejemplo, como se explica más detalladamente a continuación, a medida que el manguito 180 se fija sobre la estructura 118, 118' de montaje del elemento medular, el movimiento axial del manguito con respecto a las fuerzas del elemento medular hace que las patas de la parte 119 de sujeción se muevan en sentido radial hacia dentro de modo que el revestimiento exterior del cable 189 de fibra óptica queda firmemente sujeto. Asimismo, los elementos de refuerzo del cable de fibra óptica se pueden disponer entre el manguito y la estructura 118, 118' de montaje roscada para fijar los elementos de refuerzo a medida que se instala el manguito.

35 En otro aspecto de la invención, el conector 100 de fibra óptica puede además incluir una junta 175 tórica elastomérica o un objeto amoldable conformado de modo similar dispuesto entre el manguito 180 y una superficie posterior 174 (ver la Fig. 1D) del elemento medular 116. La junta tórica 175 se puede montar previamente en la estructura 118, 118', 218 de montaje del elemento medular 116, 116', 216 y proporciona fricción adicional para ayudar a mantener los elementos de refuerzo en posición cuando el manguito se fija al elemento medular 116, 116', 216. Por ejemplo, los elementos de refuerzo se pueden sujetar firmemente entre el extremo del manguito y la junta tórica 175. Esta construcción también puede proporcionar una conexión de conectores capaz de sobrevivir a unas fuerzas de tracción mayores y a una manipulación más ruda.

45 Según otro aspecto de la invención, el manguito 180 además incluye una ranura 187 del manguito (ver, p. ej., la Fig. 1B) longitudinalmente formada a través de una parte del manguito 180. Durante una secuencia de acoplamiento del conector, cuando el conector 100 se acopla a otro conector o receptáculo LC, el casquillo se comprime y puede hacer que una parte de la fibra óptica del cable 189 de fibra óptica se arquee hacia fuera (ver, p. ej., las Figs. 2A y 2B y la descripción proporcionada a continuación). La ranura 187 permite que la fibra se arquee hacia fuera sobrepasando la superficie interna del manguito. Esta configuración también permite mantener una longitud total del conector mínima al tiempo que se garantiza que el radio de la fibra se mantenga grande para pérdidas de flexión bajas y larga vida útil de la fibra. Obsérvese que la cantidad de roscas internas en el manguito 180 puede configurarse de tal modo que la posición de la ranura 187 del manguito coincida con la abertura 113, 113' del elemento medular 116, 116', 216.

55 La ranura 187 del manguito también permite al instalador verificar el correcto montaje del conector. Por ejemplo, el exceso de tensión en los elementos de resistencia durante la instalación puede ocasionar un exceso de arco de fibra en el manguito. La ranura 187 del manguito permite al instalador corregir su conexión inadecuada aflojando el manguito, tirando del cable de fibra y apretando de nuevo el manguito. Además, la ranura 187 del manguito proporciona la verificación visual de que el conector ha sido acoplado correctamente con otro conector cuando la fibra se arquea después del acoplamiento.

60 En un aspecto ejemplar, el manguito 180 está formado a partir de un material rígido. Por ejemplo, un material ejemplar puede comprender un material compuesto de poli(sulfuro de fenileno) reforzado con fibra de vidrio. En otro aspecto, los materiales utilizados para formar el manguito 180 y el elemento medular 116, 116', 216 son los mismos.

65 Un cable de fibra ejemplar utilizado en la presente realización comprende un cable de bajada con camisa de 3,0 mm, disponible comercialmente de Samsung Cable, Thai-han Cable, y otros (todos ellos de Corea). Otro cable ilustrativo comprende un cable de distribución de FRP. Tal como entendería un experto en la técnica, dada la

presente descripción, el conector óptico de las realizaciones ejemplares se puede configurar para conectar las fibras de otros tipos de cable de bajada con camisa, incluido el cable de bajada de 3,5 mm y otros.

5 Como se ha mencionado anteriormente, el conector de fibra óptica de las realizaciones ilustrativas es de una longitud compacta y tiene capacidad de conexión sencilla sobre el terreno sin el uso de una plataforma de conexión de conectores o una herramienta de engaste separada. Se describirá ahora un proceso de conexión ilustrativo.

10 Para la conexión in situ, se prepara la fibra óptica del cable 189 de fibra óptica cortando una parte del revestimiento de cable exterior y pelando una parte recubierta de la fibra cerca del extremo de fibra de conexión para dejar una parte de fibra desnuda y cortando (en corte plano o en ángulo) el extremo de fibra para hacerlo coincidir con la orientación de la conexión 134 de fibra preinstalada. En un aspecto ilustrativo, se pueden retirar aproximadamente 50 mm del revestimiento externo. También se pueden retirar aproximadamente 30 mm de la parte recubierta, dejando aproximadamente 30 mm de fibra pelada antes de realizar el corte. Por ejemplo, para proporcionar un corte plano o en ángulo se puede utilizar una cortadora de fibra disponible en el mercado tal como un aparato IIsintech MAX CI-01 o el aparato IIsintech MAX CI-08, comercializados por IIsintech, Corea (no se muestra). En un aspecto preferido, se mantienen aproximadamente 8 mm de fibra expuesta después de realizar el corte. No se requiere pulido alguno del extremo de fibra, debido a que una fibra cortada se puede acoplar ópticamente con la conexión 134 de fibra en el dispositivo de empalme. El manguito 180 se puede deslizar sobre el cable 189 de fibra para su uso posterior.

20 El cuerpo 120 de cuello, con el casquillo 132 fijado en él, puede insertarse en la abertura del elemento medular 116. El cuerpo 120 de cuello se fija entre el elemento medular 116 y la cobertura 112 cuando la característica 111A de presilla se desliza sobre la característica 111B de presilla. Esta etapa se puede realizar antes del proceso de conexión sobre el terreno o durante el proceso de conexión sobre el terreno. El muelle 155 proporcionará una cierta tendencia opuesta al movimiento axial tras la inserción de la fibra.

25 El cable 189 de fibra óptica se puede insertar a través del extremo posterior del conector (es decir, a través de la parte 119 de sujeción del elemento medular del conector). En un aspecto alternativo, para un conector que tiene un cuerpo de cuello ranurado, tal como se muestra en las Figs. 6A y 6B, el conector puede estar orientado de forma que una parte de punta de fibra del cable 189 de fibra óptica se pueda dejar caer simplemente en el extremo trasero 126' del cuerpo 120 de cuello antes de continuar introduciendo la fibra en el cuerpo del conector.

30 De esta forma, el extremo de fibra preparado se puede empalmar con la conexión de fibra con el dispositivo 140 de empalme mecánico. El cable 189 de fibra se inserta continuamente hasta que la parte recubierta de la fibra comienza a arquearse (lo que sucede cuando el extremo de la fibra del cable se encuentra con la conexión 134 de fibra con una fuerza de carga de extremo suficiente). Además, los topes 114 formados sobre una porción interior del elemento medular 116, 116' proporcionan un límite para detener la inserción adicional de la parte revestida del cable 189 de fibra óptica.

35 El dispositivo de empalme se puede accionar entonces al tiempo que las fibras se someten a una fuerza de compresión adecuada. Para accionar el dispositivo de empalme, un usuario puede colocar el tapón 190 de extremo sobre el extremo frontal del alojamiento de modo que el accionador 199 se coloque sobre el dispositivo 140 de empalme. El usuario puede presionar sobre el accionador 199 con una mano y simultáneamente comprimir la parte 119 de sujeción del revestimiento del elemento medular aplicando con la otra mano una fuerza moderada y dirigida hacia dentro. La camisa de fibra se puede liberar entonces en la porción 119 de fijación, eliminando de ese modo el arqueamiento de la fibra.

40 El manguito 180 (que está colocado previamente sobre el cable 189 de fibra) se empuja entonces sobre el elemento medular 116. El manguito 180 se puede empujar en sentido axial hacia la sección 118 de montaje del elemento medular y atornillarse entonces sobre la sección 118, 118' de montaje del elemento medular para fijar el manguito 180 en su lugar. Del modo arriba mencionado, la instalación del manguito 180 sobre el elemento medular 116, 116' aprieta la parte 119 de sujeción de tipo cuello sobre el revestimiento exterior del cable de fibra. Durante esta instalación, el usuario puede mantener los elementos de refuerzo en posición sobre la estructura 118, 118' de montaje mediante la aplicación de una fuerza moderada (p. ej., presionando con el pulgar). A medida que el manguito se atornilla en el elemento medular, los elementos de refuerzo se aprietan sobre la junta tórica 75. Después de completar la instalación del manguito, se pueden retirar (p. ej., cortar) los elementos de refuerzo sobrantes.

45 Como se ha mencionado anteriormente, la ranura 187 del manguito permite que se forme un arco de fibra tras el acoplamiento del conector óptico 100 con otro conector. Como se muestra en la Fig. 2A, el conector óptico 100 incluye un cable 189 de fibra óptica que tiene una parte recubierta 188 que se muestra a través de la ranura 187 del manguito. Antes de acoplarse con otro conector o receptáculo LC, el extremo del casquillo 132 se extiende más allá de la cara 102 de extremo del alojamiento. La Fig. 2B representa el conector 100 después de haber sido acoplado con otro conector o receptáculo LC. En esta vista, el extremo del casquillo 132 está desplazado hacia dentro (con respecto a la cara frontal del alojamiento) en la dirección de la flecha 139. Debido a que el revestimiento exterior del cable 189 se sujeta por la parte 119 del elemento medular, que se fija mediante el manguito 180, se crea un arco de fibra en la parte cubierta o recubierta 188 del cable 189 de fibra óptica. Por lo tanto, una parte de la fibra óptica puede arquearse sobrepasando la superficie interior del manguito 180.

65

5 En un aspecto alternativo, el conector de fibra óptica puede comprender un enganche formado por una construcción de dos piezas. En este aspecto alternativo, una parte de disparador (no mostrada) puede estar dispuesta entre el manguito 180 y el elemento medular 116, 116'. El disparador puede incluir una parte de enganche que se extiende hacia adelante y está configurada para acoplarse con una parte de enganche que se extiende hacia atrás formada sobre el alojamiento/la cobertura.

10 Por lo tanto, el procedimiento de conexión anterior se puede lograr sin el uso de herramienta especializada o plataforma de conexión de fibra adicional alguna. El conector óptico es reutilizable ya que el tapón de empalme se puede retirar y las etapas anteriores se pueden repetir. Por supuesto, en aspectos alternativos, se puede utilizar una herramienta de plataforma de conexión a elección del instalador. Las construcciones de plataforma de conexión in situ alternativas pueden ser similares a las descritas en la patente US-7.369.738.

15 El conector anteriormente descrito puede usarse en muchas aplicaciones de conector óptico convencionales. Los conectores ópticos anteriormente descritos pueden utilizarse también para conexión (unión mediante conectores) de fibras ópticas para interconexión y conexión cruzada en redes de fibra óptica dentro de una unidad de distribución de fibra en una sala de equipos o un panel de conexiones de montaje en pared, dentro de plataformas, armarios de conexión cruzada o cierres o tomas interiores en las instalaciones para aplicaciones de cableado estructurado de fibra óptica. Los conectores ópticos anteriormente descritos pueden usarse también en conexión de fibra óptica en equipo óptico. El conector también se puede utilizar en aplicaciones de torre inalámbricas para la conexión con unidades de radio remotas.

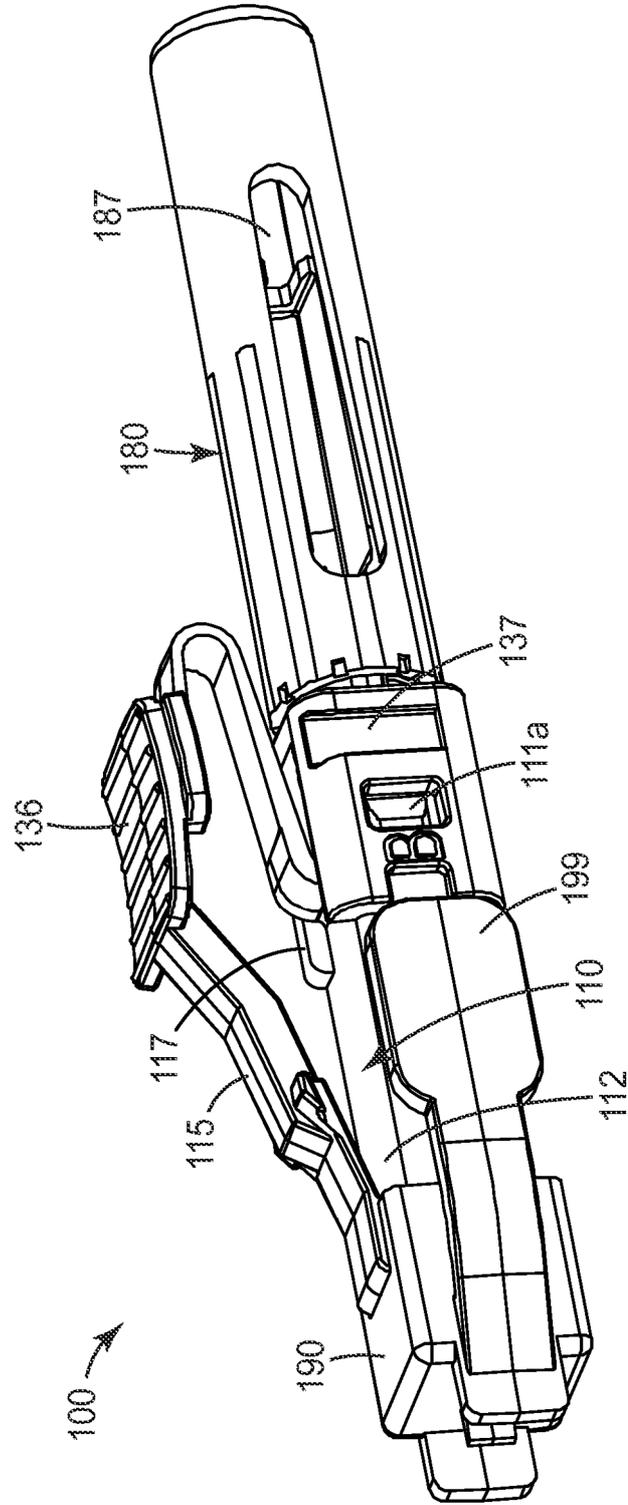
20 Como se ha mencionado anteriormente, el conector de las realizaciones ilustrativas es de longitud compacta y tiene una capacidad de conexión in situ sencilla con tiempos de montaje reducidos. Tales conectores ejemplares pueden instalarse fácilmente y utilizarse para instalaciones de red FTTP y/o FTTX, tales como parte de una unidad de distribución de fibra.

25 El diseño del conector LC proporciona configuraciones más compactas en otras aplicaciones de planta exterior, tal como plataformas, cierres, terminales y NIDS de fibra, por nombrar algunas. Los conectores que tienen un cuerpo de cuello con una parte de extremo ranurado pueden proporcionar una conexión in situ más sencilla.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conector (100) óptico de formato LC para conectar una fibra óptica, que comprende:
  - 5 un alojamiento (110) que incluye una cobertura exterior (112) con un formato LC y una cara frontal (102) configurada para coincidir con un receptáculo LC, incluyendo el alojamiento (110) un enganche resiliente (115) dispuesto sobre una superficie de la cobertura exterior (112) y configurado para encajar con el receptáculo LC;
  - 10 un elemento medular (116, 116', 216) configurado para encajar con una superficie exterior de la cobertura exterior (112) sobre una primera parte de la misma y que incluye una estructura (118, 118', 218) de montaje dispuesta sobre una segunda parte de la misma;
  - 15 un manguito (180) configurado para encajar con la estructura (118, 118', 218) de montaje del elemento medular (116, 116', 216);
  - un cuerpo (120) de cuello dispuesto en el alojamiento (110) y retenido entre la cobertura exterior (112) y el elemento medular (116, 116', 216), en donde el cuerpo (120) de cuello incluye una conexión (134) de fibra dispuesta en una primera parte del cuerpo (120) de cuello, estando la conexión (134) de fibra montada en un casquillo (132) y teniendo un primer extremo próximo a una cara de extremo del casquillo (132) y un segundo extremo; y
  - 20 un empalme mecánico (140) dispuesto en una segunda parte del cuerpo (120) de cuello, configurado el empalme mecánico (140) para empalmar el segundo extremo de la conexión (134) de fibra con la fibra óptica, en donde el elemento medular (116, 116', 216) también incluye una parte (119) de sujeción de revestimiento de fibra para sujetar una parte de revestimiento que rodea una parte de la fibra óptica tras el accionamiento, y en donde el manguito (180) acciona la parte (119) de sujeción del revestimiento de fibra del elemento medular (116, 116', 216) tras la unión con el elemento medular; caracterizado por que
  - 25 el manguito (180) incluye una ranura longitudinal (187) formada a lo largo de una parte de su longitud que permite que la fibra óptica empalmada se arquee hacia el exterior sin limitación por parte del manguito (180) cuando se encaja con el receptáculo LC.
- 30 2. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el enganche resiliente (115) comprende un enganche de una sola pieza que tiene un accionador formado sobre el mismo que está configurado para recibir una fuerza de presión que desengancha el enganche del receptáculo LC.
- 35 3. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, que además comprende un tapón (190) de extremo configurado para proteger una cara expuesta del casquillo (132) y montable sobre una cara frontal del alojamiento (110).
- 40 4. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 3, en donde el tapón (190) de extremo además comprende un accionador (199) configurado para accionar el empalme mecánico (140).
- 45 5. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, que además comprende una estructura elastomérica (175) dispuesta en la estructura (118, 118', 218) de montaje del elemento medular (116, 116', 216) y configurada para encajar con elementos de resistencia de la fibra óptica cuando el manguito (180) se monta sobre la estructura (118, 118', 218) de montaje.
- 50 6. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el elemento medular (116, 116', 216) incluye una parte (133) de soporte aplanada formada sobre una cara de un canal (113') de guía de fibra.
7. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el empalme mecánico (140) comprende un elemento (142) de empalme y un tapón (144) de accionamiento.
8. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde la parte (119) de sujeción del revestimiento de fibra comprende una forma de cuerpo dividido de tipo collar.
- 55 9. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el manguito (180) se une al elemento medular (116, 116', 216) por medio de un mecanismo de tipo tornillo.
- 60 10. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el elemento medular (116, 116', 216) incluye topes (114) formados sobre una superficie interior del mismo para evitar que el paso de una fibra con revestimiento sea insertado de forma adicional.
11. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde el elemento medular (116, 116', 216) además comprende un mecanismo de acoplamiento integral para acoplar el conector óptico de formato LC a un segundo conector óptico de formato LC en un formato de conector múltiple.

12. El conector óptico de formato LC de la reivindicación 1, en donde una primera parte del enganche (115) está conectada con la cobertura exterior (112) cerca de la cara frontal y una segunda parte del enganche (115) está conectada con la cobertura exterior (112) cerca de un extremo opuesto de la cobertura exterior.
- 5 13. El conector óptico de formato LC según la reivindicación 1, en donde el elemento medular (116, 116', 216) está configurado para abrazar un cable de FRP.



*FIG. 1A*



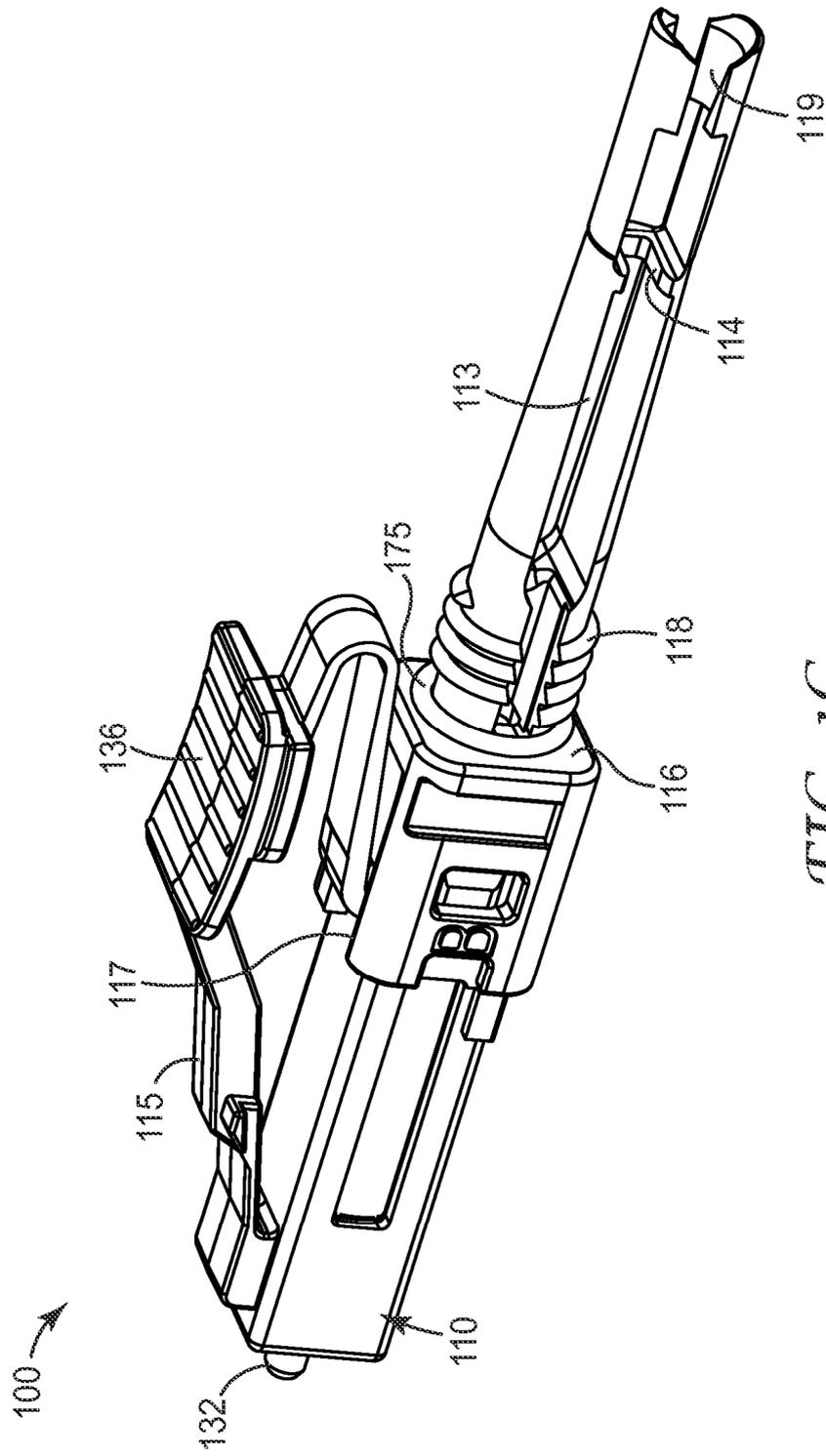
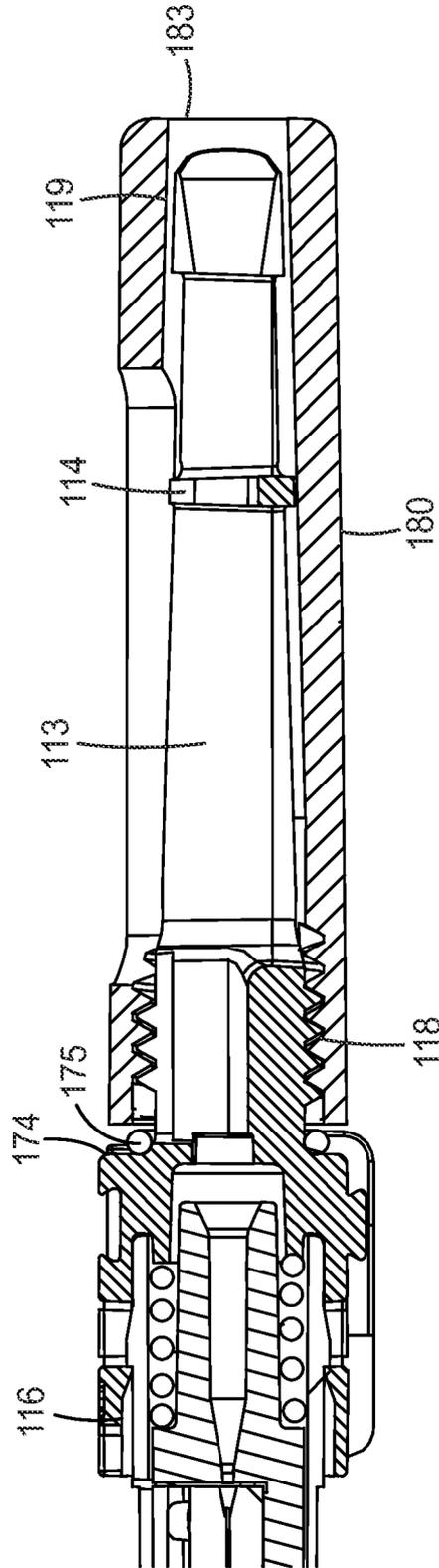


FIG. 1C



*FIG. 1D*

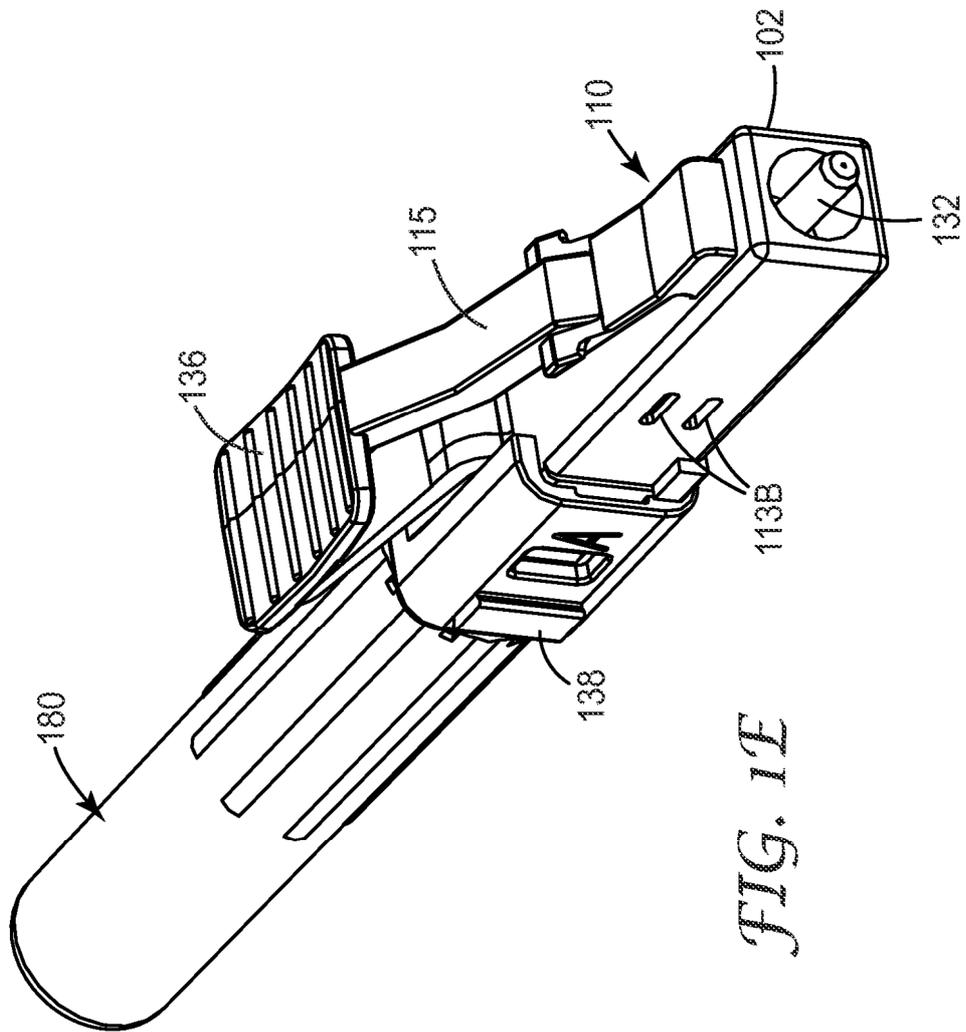


FIG. 1E

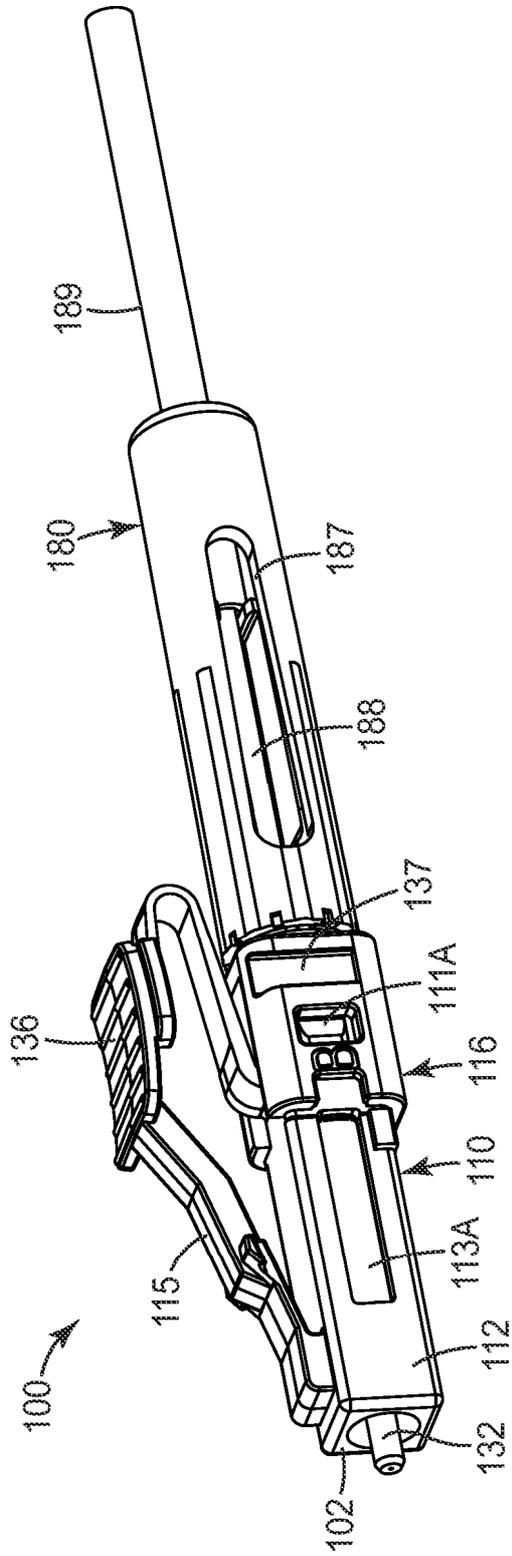


FIG. 2A

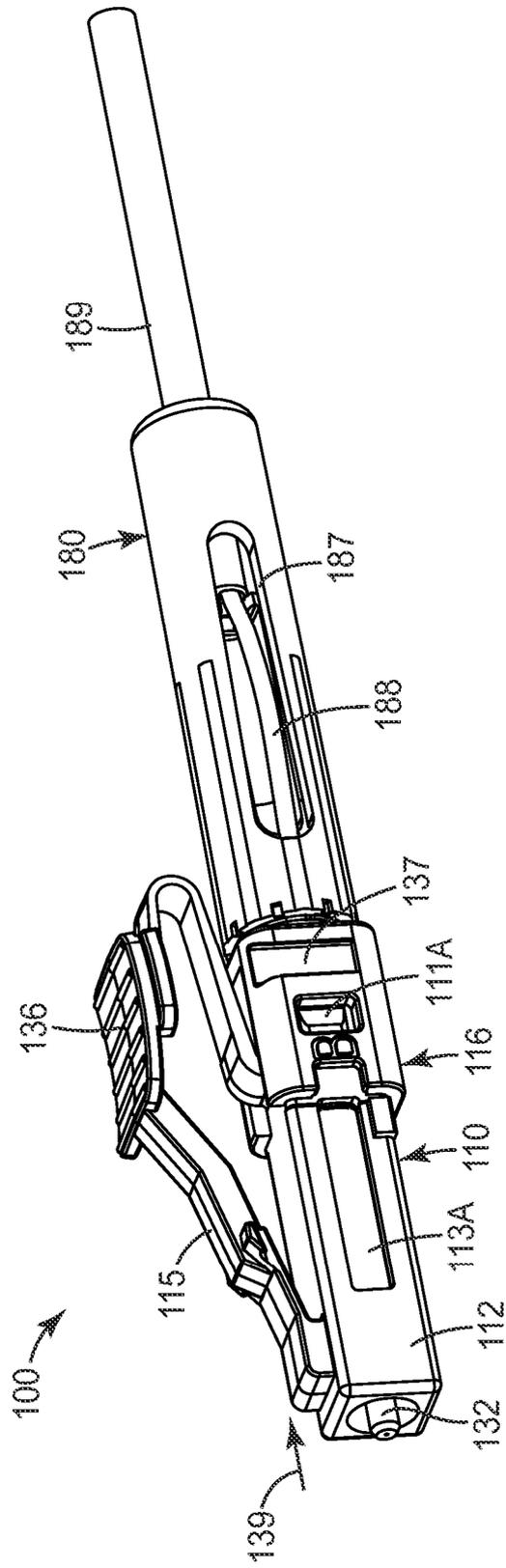


FIG. 2B

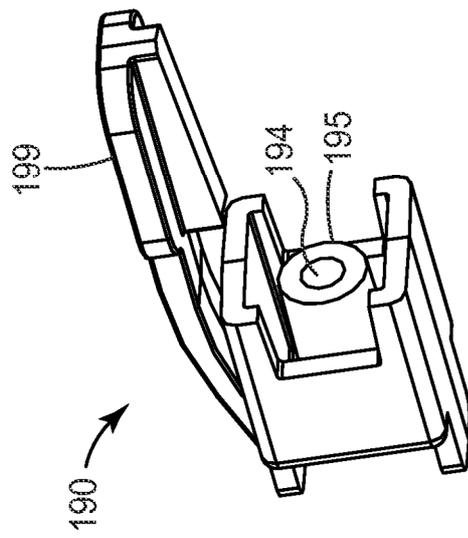


FIG. 3A

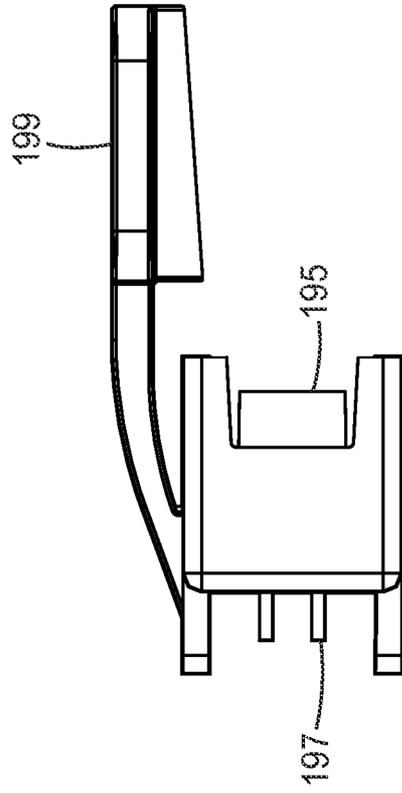
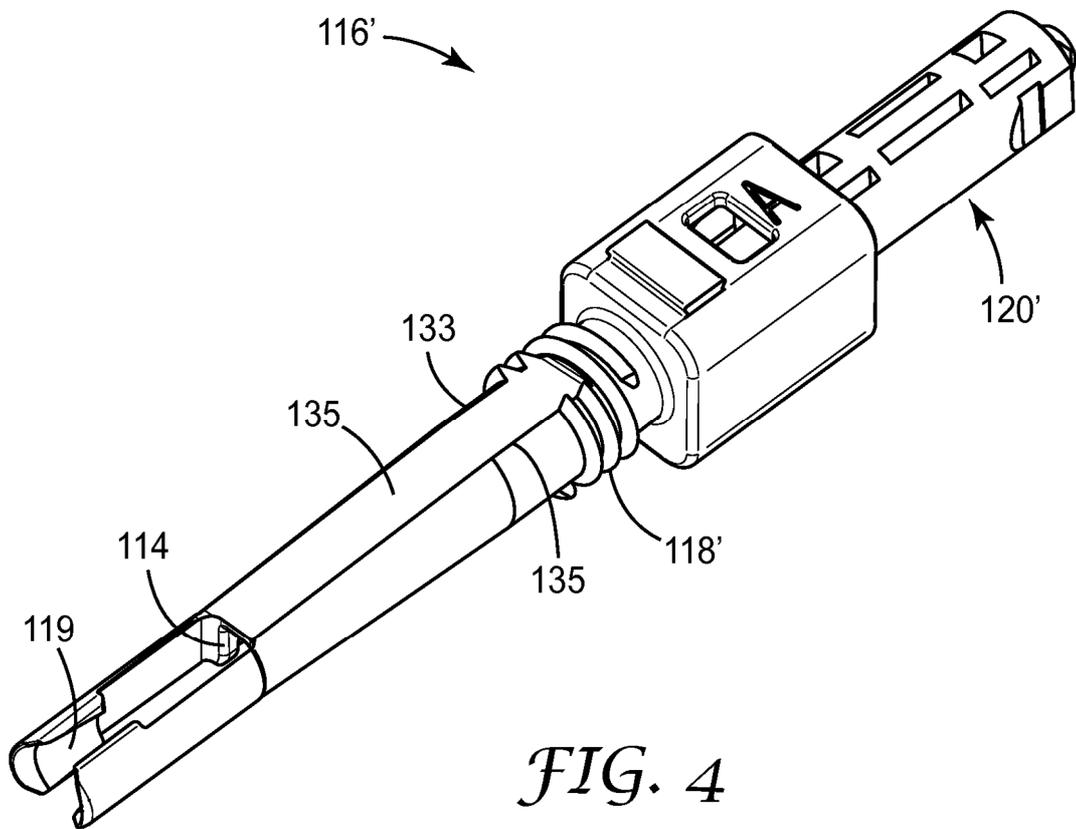
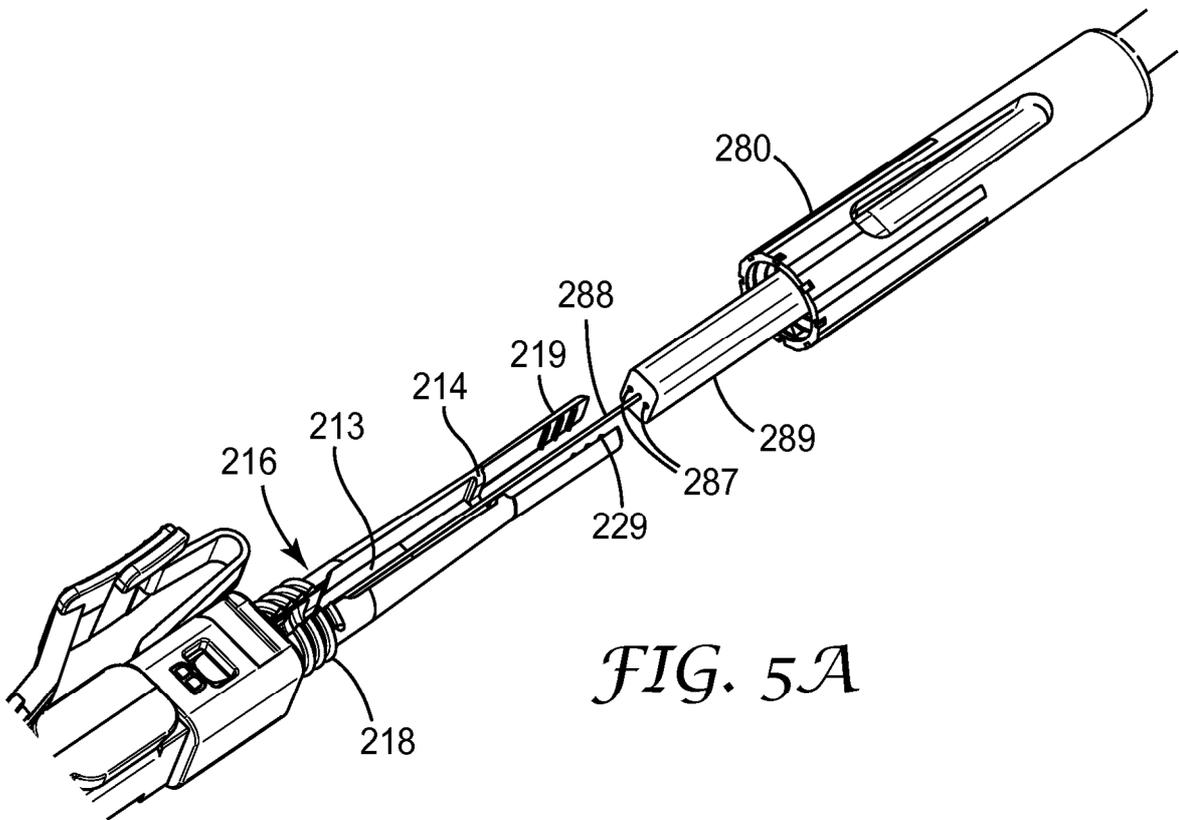


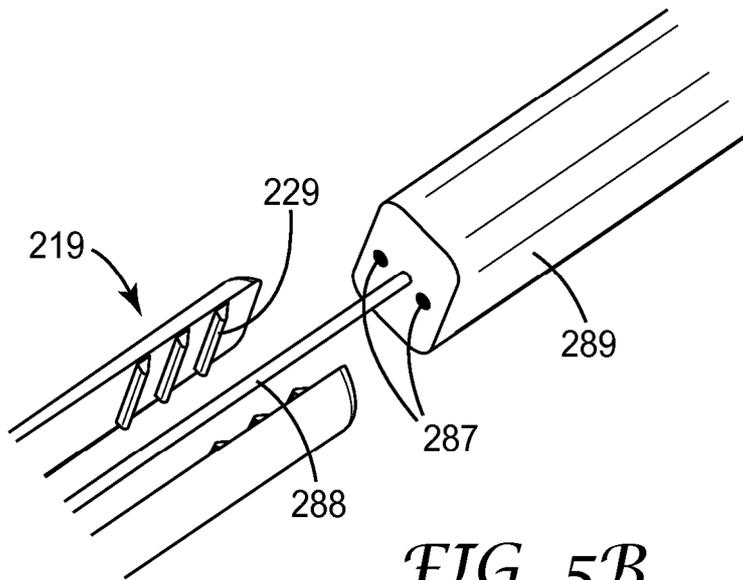
FIG. 3B



*FIG. 4*



*FIG. 5A*



*FIG. 5B*

