

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 164**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2009 PCT/US2009/041241**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2009 WO09131993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2009 E 09734812 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2283390**

54 Título: **Conector de fibra óptica endurecido, con cuerpo de conector unido a un cable cilíndrico mediante un alojamiento unitario**

30 Prioridad:

**21.04.2008 US 46700**

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

**05.05.2017**

73 Titular/es:

**ADC TELECOMMUNICATIONS, INC. (100.0%)  
13625 Technology Drive  
Eden Prairie, MN 55344-2552, US**

72 Inventor/es:

**MARCOUILLER, THOMAS;  
NHEP, PONHARITH y  
ZIMMEL, STEVEN, C.**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 611 164 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 de fibra óptica endurecido, con cuerpo de conector unido a un cable cilíndrico mediante un alojamiento unitario

**Referencia cruzada a Solicitud relacionada**

- 5 Esta Solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. de serie N° 61/046.700, presentada el 21 de abril de 2008.

**Campo técnico**

La presente invención se refiere a la transmisión de datos por fibra óptica y, más particularmente, a sistemas de unión de cables de fibra óptica.

**10 Antecedentes**

Los cables de fibra óptica se utilizan de manera generalizada para transmitir señales luminosas para la transmisión de datos a alta velocidad. Un cable de fibra óptica incluye, por lo común: (1) una fibra óptica o varias fibras ópticas; (2) un elemento amortiguador o varios elementos amortiguadores que rodean la fibra o fibras; (3) una capa resistente que rodea el elemento amortiguador o los elementos amortiguadores; y (4) una camisa exterior. Las fibras ópticas funcionan transportando señales ópticas. Una fibra óptica convencional incluye un núcleo interior, rodeado por una envoltura que está recubierta por un revestimiento. Los elementos amortiguadores (por ejemplo, tubos amortiguadores sueltos o apretados) funcionan, por lo común, rodeando y protegiendo las fibras ópticas revestidas. Las capas resistentes añaden resistencia mecánica a los cables de fibra óptica con el fin de proteger las fibras ópticas internas de las tensiones que se aplican a los cables durante su instalación y tras ella. Ejemplos de capas resistentes incluyen hilo de aramida, acero, e hilado estirado y retorcido de vidrio reforzado con resina epoxídica. Las camisas exteriores proporcionan protección contra los daños causados por aplastamiento, abrasiones y otros daños físicos. Las camisas exteriores también proporcionan protección contra daños químicos (por ejemplo, por ozono, álcali, ácidos).

Los sistemas de unión de cables de fibra óptica se utilizan para facilitar la unión y la desunión de cables de fibra óptica sobre el terreno, sin necesidad de un empalme. Un sistema de unión de cables de fibra óptica convencional, destinado a unir mutuamente dos cables de fibra óptica, incluye unos conectores de fibra óptica montados en los extremos de los cables de fibra óptica, y un adaptador para acoplar mecánica y ópticamente los conectores de fibra óptica entre sí. Los conectores de fibra óptica incluyen generalmente férulas que soportan los extremos de las fibras ópticas de los cables de fibra óptica. Las caras de extremo de las férulas están, por lo común, pulidas y a menudo se disponen en ángulo. El adaptador incluye unas lumbreras (esto es, receptáculos) alineadas coaxialmente para recibir los conectores de fibra óptica que se desea interconectar. El adaptador incluye un manguito interno que recibe y alinea las férulas de los conectores de fibra óptica cuando se insertan los conectores dentro de las lumbreras del adaptador. Una vez que se han alineado las férulas y sus fibras asociadas dentro del manguito del adaptador, puede pasar una señal de fibra óptica de una fibra a la siguiente. El adaptador también tiene, por lo común, una disposición de sujeción mecánica (por ejemplo, una disposición de ajuste por salto elástico) para retener mecánicamente los conectores de fibra óptica dentro del adaptador. Ejemplos de sistemas de unión de fibras ópticas existentes se describen en las Patentes de los EE.UU. Nos. 6.579.014, 6.648.520, 6.899.467, US 5.212.752 y US 2005/0053342 A1.

**Compendio**

40 La presente invención se define en la reivindicación 1. Un aspecto de la presente invención se refiere a un conector de fibra óptica endurecido que termina un cable de fibra óptica que incluye una capa resistente y/o un miembro resistente. El cable de fibra óptica también incluye una fibra óptica con un extremo terminado, sostenido por el conector de fibra óptica endurecido. El conector de fibra óptica endurecido puede ser conectado a un adaptador de fibra óptica endurecido. En particular, el conector de fibra óptica endurecido incluye un alojamiento unitario que monta un cuerpo de conector y proporciona una fijación segura a la capa resistente del cable de fibra óptica. El alojamiento unitario transfiere, de manera adicional, cargas entre el cable de fibra óptica y el adaptador de fibra óptica endurecido. Ciertos aspectos de la presente invención pueden también estar incluidos en conectores de fibra óptica no endurecidos. En diversas realizaciones, pueden utilizarse los conectores de fibra óptica endurecidos y/o no endurecidos con adaptadores de fibra óptica endurecidos y/o no endurecidos.

50 Un ejemplo de conector de fibra óptica de la presente invención incluye un alojamiento unitario, un cuerpo de conector, un manguito de compresión y un conjunto de férula.

El alojamiento unitario se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo e incluye un paso central, un saliente de acoplamiento, una brida y una superficie de agarre. El paso central se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo del alojamiento unitario, define un eje longitudinal e incluye un receptáculo de resorte en el primer extremo del alojamiento unitario. La fibra óptica pasa a través del paso central. El saliente de acoplamiento se extiende desde un primer extremo, en el primer extremo del alojamiento unitario, hasta un segundo extremo, e

incluye al menos una orejeta de acoplamiento. La brida incluye una cara adyacente al segundo extremo del saliente de acoplamiento, y al menos un hombro externo que es opuesto a la cara. El al menos un hombro externo está situado de cara al segundo extremo del alojamiento unitario. La superficie de agarre está situada adyacente al segundo extremo del alojamiento unitario.

- 5 El cuerpo de conector se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo e incluye una porción que se ajusta sobre el saliente de acoplamiento, adyacente al segundo extremo del cuerpo de conector. El cuerpo de conector también incluye una porción de clavija y al menos un brazo de retención. La porción de clavija se encuentra en el primer extremo del cuerpo de conector y se ha configurado para su conexión con el adaptador de fibra óptica. El al menos un brazo de retención se extiende desde un extremo situado en el segundo extremo del cuerpo de conector, hacia la porción de clavija. El al menos un brazo de retención incluye una ranura de aseguramiento que recibe la al menos una orejeta de acoplamiento del saliente de acoplamiento del alojamiento unitario.

El manguito de compresión se ha colocado sobre la superficie de agarre del alojamiento unitario. El manguito de compresión y la superficie de agarre se han configurado para asegurar los miembros resistentes de un cable de fibra óptica al alojamiento unitario, entre el manguito de compresión y la superficie de agarre.

- 15 El conjunto de férula se monta, al menos parcialmente, dentro del cuerpo de conector. El conjunto de férula incluye una férula y un resorte. La férula incluye un paso a través del cual pasa la fibra óptica. El extremo terminado de la fibra óptica es adyacente a un extremo de la férula. El resorte está colocado dentro del receptáculo de resorte del paso central del alojamiento unitario y se ha configurado para cargar la férula hacia el primer extremo del cuerpo de conector.

- 20 El conector de fibra óptica proporcionado a modo de ejemplo puede incluir también un manguito, un miembro de obturación y una tuerca de retención. El alojamiento unitario puede incluir una superficie piloto externa que se extiende desde el al menos un hombro externo de la brida en dirección al segundo extremo del alojamiento unitario. El manguito puede incluir una superficie piloto interna que está situada sobre la superficie piloto externa del alojamiento unitario, y un hombro interno que contacta a tope con el hombro externo de la brida del alojamiento unitario. El miembro de obturación puede estar situado al menos parcialmente dentro de una acanaladura exterior del manguito. La tuerca de retención puede ser colocada en torno a una porción del manguito y puede haberse configurado para contactar a tope con un hombro de tuerca del manguito.

- El conector de fibra óptica proporcionado a modo de ejemplo puede incluir un tubo encogible configurado para encogerse por calor y dispuesto formando un cierre hermético en torno a un asiento de tubo encogible del manguito y una porción del cable de fibra óptica. El manguito, el miembro de obturación y la tuerca de retención pueden haberse configurado para ser recibidos dentro de una lumbrera del adaptador de fibra óptica, y el adaptador de fibra óptica puede ser un adaptador de fibra óptica endurecido. La al menos una orejeta de acoplamiento del saliente de acoplamiento puede incluir una superficie en pendiente, y el al menos un brazo de retención puede incluir una rampa en el extremo del al menos un brazo de retención. El al menos un brazo de retención puede ser un brazo de retención elástico y puede separarse y extenderse desde el eje longitudinal cuando la rampa entra en contacto con la superficie en pendiente. La ranura de aseguramiento puede ajustarse por salto elástico sobre la orejeta de acoplamiento cuando el cuerpo de conector es presionado sobre el alojamiento unitario. La al menos una orejeta de acoplamiento del saliente de acoplamiento puede incluir un primer extremo y un segundo extremo, y la ranura de aseguramiento del al menos un brazo de retención puede incluir un primer extremo y un segundo extremo. El primer y el segundo extremos de la ranura de aseguramiento pueden contactar con el primer y el segundo extremos de la orejeta de acoplamiento con el fin de proporcionar una unión antirrotación entre el alojamiento unitario y el cuerpo de conector. La al menos una orejeta de acoplamiento del saliente de acoplamiento puede consistir en un par de orejetas de acoplamiento situadas en lados opuestos del eje longitudinal, y el al menos un brazo de retención del cuerpo de conector puede consistir en un par de brazos de retención. La ranura de aseguramiento existente en cada uno de los brazos de retención puede recibir una de las orejetas de acoplamiento.

El manguito de compresión puede ser un manguito de rebordeado.

- El interior del manguito, que puede incluir la superficie piloto interna, puede incluir al menos un elemento plano antirrotación interno, y la brida del alojamiento unitario puede incluir al menos un elemento plano antirrotación externo. El al menos un elemento plano antirrotación interno puede contactar con el al menos un elemento plano antirrotación externo para colocar a rotación el manguito con respecto al alojamiento unitario. El manguito puede incluir al menos una hoja de control de orientación situada en un primer extremo, que se ha configurado para su conexión con el adaptador de fibra óptica. La acanaladura exterior puede situarse entre la al menos una hoja de control de orientación del manguito y un segundo extremo del manguito, opuesto al primer extremo. El hombro de tuerca del manguito puede colocarse entre la acanaladura exterior y el segundo extremo del manguito. El asiento de tubo encogible del manguito puede ser colocado entre el hombro de tuerca y el segundo extremo del manguito.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un conector de fibra óptica endurecido que termina en un cable de fibra óptica cilíndrico en el que se ha instalado una tapa protectora;

La Figura 2 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 1, mostrado en corte transversal;

La Figura 3 es una vista en alzado y en corte transversal del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 1;

5 La Figura 4 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 1, del que se ha retirado la tapa protectora;

La Figura 5 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 4, mostrado en corte transversal;

La Figura 6 es otra vista en perspectiva del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 4, mostrado con un corte transversal perpendicular al corte transversal de la Figura 5;

10 La Figura 7 es una vista en perspectiva y despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 4;

La Figura 8 es la vista en perspectiva y despiezada de la Figura 7, mostrada en corte transversal;

La Figura 9 es otra vista en perspectiva y despiezada del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 4;

La Figura 10 es la vista en perspectiva y despiezada de la Figura 9, mostrada en corte transversal;

15 La Figura 11 es una vista en perspectiva de ciertos componentes del conector de fibra óptica endurecido de la Figura 1, que incluye un cuerpo de conector acoplado a un alojamiento unitario, miembros resistentes del cable de fibra óptica cilíndrico, colocados circunferencialmente alrededor de una superficie de agarre del alojamiento unitario, y un manguito de rebordeado previamente colocado en torno al cable cilíndrico;

20 La Figura 12 es la vista en perspectiva de la Figura 11, con el manguito de rebordeado situado de forma deslizante sobre la superficie de agarre del alojamiento unitario, con lo que se aseguran los miembros resistentes del cable de fibra óptica cilíndrico;

La Figura 13 es otra vista en perspectiva que muestra los componentes y la configuración de la Figura 12;

La Figura 14 es la vista en perspectiva de la Figura 13, mostrada en corte transversal;

La Figura 15 es una vista en alzado y en corte transversal que muestra los componentes y la configuración de la Figura 12;

25 La Figura 16 es una porción ampliada de la Figura 10; y

La Figura 17 es una porción ampliada de la Figura 8.

### Descripción detallada

30 Las Figuras 1-10 representan un conector de fibra óptica endurecido 102 de acuerdo con los principios de la presente invención. Las Figuras 1-3 muestran un conjunto 100 de conector y tapa de acuerdo con los principios de la presente invención. Las Figuras 1-3 muestran el conector de fibra óptica endurecido 102, en el que se han instalado una tapa protectora 140 y una correa 144 de sujeción de tapa.

35 Los conectores de fibra óptica endurecidos tales como el conector de fibra óptica endurecido 102 se utilizan, por lo común, en entornos exteriores para terminar y conectar cables de fibra óptica de exteriores a adaptadores de fibra óptica endurecidos. Los adaptadores de fibra óptica endurecidos se utilizan, a menudo, en terminales o armarios de fibra óptica de exteriores para proporcionar un lugar de conexión para el conector de fibra óptica y, con ello, hacer posible que las señales de fibra óptica entren y salgan del terminal o armario. El adaptador endurecido a menudo incluye una primera lumbrera endurecida, destinada a recibir el conector endurecido, tal como el conector endurecido 102, y una segunda lumbrera no endurecida, destinada a recibir un conector no endurecido dentro del terminal o armario. Un ejemplo de adaptador endurecido que se monta en un terminal de flujo descendente se divulga en la Patente de los EE.UU. N° 7.292.763, titulada "TERMINAL DE ACCESO DE FIBRA", expedida el 6 de noviembre de 2007, y que se incorpora, por la presente, como referencia en su totalidad. En otra realización, pueden montarse uno o más de los adaptadores en un dispositivo de interfaz de red del tipo divulgado en la Solicitud de Patente de los EE.UU. de serie N° 11/607.676, titulada "DISPOSITIVO DE INTERFAZ DE RED", presentada el 1 de diciembre de 2006 y que se incorpora, por la presente, como referencia en su totalidad.

45 En la presente divulgación, las palabras y expresiones «endurecido», «corrugado» y «de exteriores» se utilizan para caracterizar adaptadores, conectores y cables de fibra óptica. Con «endurecido» o «corrugado» quiere decirse que el conector, el adaptador y/o el cable se han configurado para uso en un entorno exterior. Por ejemplo, el conector y el adaptador pueden incluir elementos de obturación frente al entorno destinados a evitar la intrusión de humedad / agua. También, se prefiere que tales conectores, adaptadores y cables sean capaces de soportar una fuerza de tracción axial de 444,8 Newton (100 libras) y otros ensayos de resistencia con el conector y el adaptador acoplados

entre sí. Las cargas de los diversos ensayos de resistencia pueden ser aplicadas al cable o al conector y soportadas por el adaptador. Además de ello, puede aplicarse una fuerza de tracción a tales conectores a la hora de desplegar los cables terminados por los conectores. Por ejemplo, puede asegurarse un cordel o cuerda de tracción a un ojete 142 de la tapa protectora 140, que se asegura al conector de fibra óptica endurecido 102 que termina un cable de fibra óptica 110. Puede tirarse, de esta forma, del cable de fibra óptica 110 haciéndolo pasar por un conducto, o elevándolo y encaminándolo a una instalación aérea, o situada sobre el suelo.

El conector de fibra óptica endurecido 102 es, preferiblemente, compatible con un adaptador de fibra óptica endurecido y termina el cable de fibra óptica 110. El cable de fibra óptica 110 incluye una capa resistente 111. La capa resistente 111 del cable 110 puede incluir unos miembros resistentes 118 tales como fibras de KEVLAR. Los miembros resistentes 118 de la capa resistente 111 pueden colocarse individualmente a lo largo de la longitud del cable 110, o pueden ser entrelazados unos con otros. En ejemplos que se dan en la presente divulgación, el cable de fibra óptica 110 es un cable de fibra óptica cilíndrico en el que la capa resistente 111 está situada circunferencialmente alrededor de una fibra óptica 114 y una camisa exterior 116 cubre la capa resistente 111. En otras realizaciones, el cable de fibra óptica 110 puede adoptar formas distintas de un cable de fibra óptica cilíndrico e incluir miembros resistentes no dispuestos en una capa.

En la realización representada, un manguito de unión / obturación 150 del conector de fibra óptica endurecido 102 es insertado en el adaptador de fibra óptica endurecido o en la tapa protectora 140 (véanse las Figuras 1-3). Pueden haberse dispuesto unas hojas de control de orientación 151, 152 en el manguito de unión / obturación 150 con el fin de orientar de manera única el conector 102 cuando se inserta dentro del adaptador. Puede haberse incluido un indicador de posición 153 en la hoja 151 para indicar la orientación correcta entre el conector 102 y el adaptador.

Una tuerca de acoplamiento 130 une el conector 102 al adaptador y/o a la tapa protectora 140. En particular, los filetes de rosca macho 132 de la tuerca de acoplamiento 130 se acoplan a rosca con los filetes de rosca hembra 146 del adaptador o de la tapa protectora 140. Un hombro 157 de tuerca (véase la Figura 9) existente en el exterior del manguito de unión / obturación 150 contacta a tope con un anillo de apoyo 134 (véase la Figura 7) de la tuerca de acoplamiento 130. Opcionalmente, puede haberse colocado un anillo de rozamiento y/u obturación 180 entre el hombro 157 de tuerca del manguito de unión / obturación 150 y el anillo de apoyo 134 de la tuerca de acoplamiento 130. Un diámetro piloto 156 de tuerca perteneciente al manguito de unión / obturación 150 guía de forma rectilínea un diámetro interior 136 de la tuerca de acoplamiento 130 (véanse las Figuras 8 y 10). El hombro 157 de tuerca del manguito de unión / obturación 150 proporciona, con ello, una unión estructural, conjuntamente con la tuerca de acoplamiento 130, entre el conector de fibra óptica endurecido 102 y el adaptador o la tapa protectora 140.

Puede colocarse un miembro de obturación 170 en torno al manguito de unión / obturación 150 a fin de proporcionar, con ello, una obturación entre el conector de fibra óptica endurecido 102 y el adaptador o la tapa protectora 140. En una realización de acuerdo con la invención, el miembro de obturación 170 se monta dentro de una acanaladura de obturación 154 del manguito de unión / obturación 150 (véase la Figura 5).

Como se ha descrito anteriormente, el manguito de unión / obturación 150 incluye el hombro 157 de tuerca, que proporciona parte de la unión estructural entre el conector de fibra óptica endurecido 102 y el adaptador o la tapa protectora 140. Además de ello, el interior del manguito de unión / obturación 150 incluye, preferiblemente, un par de hombros internos 192 para continuar la unión estructural desde el adaptador o la tapa protectora 140 hasta un par de hombros externos 344 de un alojamiento unitario 300 del conector 102 que se describe adicionalmente más adelante. El interior del manguito de unión / obturación 150 incluye, preferiblemente, un par de elementos planos internos antirrotación 194 y un ánima piloto 198 para acoplarse, adicionalmente, con el alojamiento unitario 300.

Como se ilustra en las Figuras 2, 3 y 5-10, el conector de fibra óptica endurecido 102 incluye el alojamiento unitario 300 y un cuerpo de conector 400 (por ejemplo, un cuerpo de conector «SC», un cuerpo de conector similar al «SC» u otros tipos de cuerpos de conector). Un primer extremo 404 del cuerpo de conector 400 está unido de forma segura al cable de fibra óptica cilíndrico 110 por medio del alojamiento unitario 300 y un manguito de rebordeado 240. Una férula de fibra óptica 210, un elemento portante 220 de férula de fibra óptica y un resorte 230 de férula están contenidos dentro de una cavidad formada entre el alojamiento unitario 300 y el cuerpo de conector 400. El cuerpo de conector 400 incluye un retenedor 422 de elemento portante de férula y un soporte 420 de férula / elemento portante de férula (véase la Figura 16). Un segundo extremo 402 del cuerpo de conector 400 incluye una porción de clavija 410 y una porción 412 de recepción de manguito para acoplarse a diversos adaptadores y convertidores de fibra óptica, endurecidos y no endurecidos (por ejemplo, adaptadores y convertidores compatibles con conectores SC y cuerpos de conector SC). La férula de fibra óptica 210, el elemento portante 220 de férula de fibra óptica, el resorte 230 de férula, el alojamiento unitario 300 y el cuerpo de conector 400 constituyen un conjunto 200 de cuerpo de conector que está incluido y se muestra dentro del conector de fibra óptica 102 en las Figuras 2-6.

El alojamiento unitario 300 del conjunto 200 de cuerpo de conector incluye formaciones de transferencia de carga tales como el par de hombros externos 344 que contactan con los hombros internos 192 del manguito de unión / obturación 150 (véase la Figura 6), tal y como se ha mencionado en lo anterior. Los hombros externos 344 forman, preferiblemente, parte de una brida 340 del alojamiento unitario 300 que se extiende radialmente más allá de un diámetro piloto externo 330 del alojamiento unitario 300. El diámetro piloto externo 330 se mantiene dentro del ánima piloto 198, y la brida 340 se sujeta dentro de una región 196 de recepción de brida (véase la Figura 8) del manguito

de unión / obturación 150. La brida 340 define, adicionalmente, un par de elementos planos antirrotación externos 342 que contactan con el par de elementos planos antirrotación internos 194 del manguito de unión / obturación 150.

Además de los hombros externos 344 de transferencia de carga, el alojamiento unitario 300 del conjunto 200 de cuerpo de conector se fija de forma segura al cable de fibra óptica cilíndrico 110 por medio del manguito de rebordeado 240 (véanse las Figuras 12-15) y, con ello, continúa la unión estructural desde el adaptador o la tapa protectora 140, a través del conector de fibra óptica endurecido 102, hasta el cable de fibra óptica 110. Esta unión estructural procura soporte para las cargas de tracción del interior del cable de fibra óptica 110 anclado por el adaptador o por la tapa protectora 140. Un diámetro externo 320 del alojamiento unitario 300, adyacente al manguito de rebordeado 240 ensamblado (véase la Figura 12), encaja, preferiblemente, de forma aproximada con el diámetro externo del manguito de rebordeado. El diámetro externo 320 es adyacente a un hombro 322 de detención del manguito de rebordeado, perteneciente al alojamiento unitario 300.

El alojamiento unitario incluye un paso central 350 que proporciona un conducto para el paso de la fibra óptica 114 y de un tubo amortiguador 112 del cable de fibra óptica 110 (véanse las Figuras 14 y 15). El paso central 350 es, preferiblemente, asimétrico y puede ser contorneado para proporcionar espacio para la fibra óptica 114 y para el tubo amortiguador 112 a medida que el cable 110 es flexionado y/o la férula 210 es presionada al interior, contra el resorte 230 de férula.

El alojamiento unitario 30 se ha hecho, preferiblemente, de metal y puede ser mecanizado a partir de una única pieza de existencias de metal, o bien puede ser colado en matriz. El alojamiento unitario 300 puede, alternativamente, estar hecho de otro material, tal como plástico o vidrio.

Para ensamblar y conectar el conector de fibra óptica 102 al cable de fibra óptica 110, se colocan previamente, en primer lugar, un casquillo de liberación de tensiones 120, la tuerca de acoplamiento 130, un tubo encogible 160 y el manguito de unión / obturación 150 en el cable de fibra óptica 110, preferiblemente en este orden. En la Figura 7 se muestra la orientación del casquillo de liberación de tensiones 120, de la tuerca de acoplamiento 130 y del manguito de unión / obturación 150 con respecto al cable 110. El conjunto 200 de cuerpo de conector es entonces ensamblado y conectado al cable 110 como se describe más adelante. El manguito de unión / obturación 150, el tubo encogible 160, la tuerca de acoplamiento 130 y el casquillo de liberación de tensiones 120 son entonces ensamblados como se describe más adelante.

Se proporcionará, a continuación, una descripción detallada de la unión entre el alojamiento unitario 300 y el cuerpo de conector 400, incluyendo un método preferido para ensamblar el conjunto 200 de cuerpo de conector.

En una realización proporcionada a modo de ejemplo, que se ilustra en las Figuras 14-17, un primer extremo 302 del alojamiento unitario 300 incluye un elemento de acoplamiento integrado 360 para unir el cuerpo de conector 400 y el alojamiento unitario 300. El primer extremo 302 del alojamiento unitario 300 puede incluir, adicionalmente, un receptáculo 363 de resorte, provisto de un asiento 368 de resorte y otras formaciones de utilidad para el conector de fibra óptica 102.

En una realización preferida, el elemento de acoplamiento integrado 360 del alojamiento unitario 300 incluye una superficie de montaje macho sustancialmente cilíndrica 362 destinada a acoplarse con una superficie de montaje hembra sustancialmente cilíndrica 470 del cuerpo de conector 400. Pueden haberse proporcionado un par de orejetas de acoplamiento 372 del elemento de acoplamiento integrado 360 en lados opuestos (esto es, en un lado superior y en un lado inferior) de la superficie de montaje macho 362, a fin de acoplarse a un par de ranuras de aseguramiento similarmente situadas 450 del cuerpo de conector 400.

El cuerpo de conector 400 incluye, preferiblemente, un par de entalladuras o hendiduras 460 en lados opuestos (es decir, en un lado derecho y en un lado izquierdo) de al menos un porción de la superficie de montaje hembra 470; de tal manera que las entalladuras o hendiduras 460 se extienden a través del cuerpo de conector 400. Las entalladuras o hendiduras 460 forman, efectivamente, un par de brazos de retención 462, 464 del cuerpo de conector 400. Hay una de las ranuras de aseguramiento 450 antes mencionadas situada en cada uno de los brazos de retención 462, 464.

A fin de ensamblar el conjunto 200 de cuerpo de conector, el cual incluye el cuerpo de conector 400, la férula 210, el soporte 220 de férula, el resorte 230 de férula y el alojamiento unitario 300, la férula 210 y el soporte 220 de férula (que pueden haber sido ensamblados y adheridos entre sí) son cargados dentro del cuerpo de conector 400. En ciertas realizaciones, un par de chaveteros 226 del soporte 220 de férula han de ser alineados con un par de chavetas antirrotación 226 del cuerpo de conector 400. Un primer extremo 234 del resorte 230 de férula puede ser cargado dentro del receptáculo 363 de resorte del alojamiento unitario 300, o bien un segundo extremo 232 del resorte 230 de férula puede situarse en torno a un diámetro piloto 229 de resorte del soporte 220 de férula. El primer extremo 404 del cuerpo de conector 400 se coloca entonces enfrentado con el elemento de acoplamiento integrado 360 del alojamiento unitario 300 de manera tal, que el par de orejetas de acoplamiento 372 se coloca para encajar con el par de ranuras de aseguramiento 450. El cuerpo de conector 400 es entonces presionado sobre el elemento de acoplamiento integrado 360, con la superficie de montaje hembra 470 del cuerpo de conector 400 situada sobre la superficie de montaje macho 362 del elemento de acoplamiento integrado 360. Conforme el primer extremo 404

del cuerpo de conector 400 llega a las orejetas de acoplamiento 372 del elemento de acoplamiento integrado 360, un par de rampas 440 situadas en los extremos de los brazos de retención 462, 464 del cuerpo de conector 400 contactan con unas superficies en pendiente 374 incluidas en las orejetas de acoplamiento 372. Si se continúa presionando el cuerpo de conector 400 sobre el elemento de acoplamiento integrado 360, ello abre y separa uno de  
 5 otro los brazos de retención 462, 464 del cuerpo de conector 400, permitiendo que se ajusten por salto elástico sobre las orejetas de acoplamiento 372 del elemento de acoplamiento integrado 360. Como se muestra en la Figura 7, los extremos 376 de las orejetas de acoplamiento 372 pueden acoplarse con los extremos 452 de las ranuras de aseguramiento 450 para proporcionar una unión antirrotación entre el alojamiento unitario 300 y el cuerpo de conector 400. Al acoplarse por salto elástico las ranuras de aseguramiento 450 sobre las orejetas de acoplamiento  
 10 372, la unión del cuerpo de conector 400 y el alojamiento unitario 300 es completa, y el conjunto 200 de cuerpo de conector queda ensamblado.

Se proporcionará, a continuación, una descripción detallada del aseguramiento entre el alojamiento unitario 300 y el cable de fibra óptica cilíndrico 110, incluyendo un método preferido de ensamblaje de los mismos.

Un segundo extremo 304 del elemento de acoplamiento unitario 300 del conector de fibra óptica endurecido 102 incluye una superficie de agarre 312 para el agarre de los miembros resistentes 118 de la capa resistente 111 del cable de fibra óptica cilíndrico 110. La superficie de agarre 312 es, preferiblemente, una superficie cilíndrica 310 que se ha hecho coincidir aproximadamente, en tamaño de diámetro, con el diámetro exterior del cable de fibra óptica cilíndrico 110.

El cable de fibra óptica 110 se prepara para su conexión con el alojamiento unitario 300 instalando el manguito de rebordeado 240 sobre un extremo del cable 110 y colocando, por adelantado, el manguito de rebordeado 240 sobre el cable 110, alejado una cierta distancia del extremo del cable 110. Una porción de la camisa exterior 116 del cable 110, adyacente al extremo del cable 110, es desprendida del cable 110, con lo que se deja al descubierto una longitud suficiente de la fibra óptica 114 y de la capa resistente 111, y se realiza un nuevo extremo 113 de la camisa exterior 116 en el cable 110. La capa resistente 111 es adicionalmente recortada en longitud, dejando una longitud  
 20 de los miembros resistentes 118 al descubierto que coincide aproximadamente con la longitud de la superficie de agarre 312 del alojamiento unitario 300.

A fin de conectar de forma segura el cable de fibra óptica 110, ya preparado, y el alojamiento unitario 300, la fibra óptica 114 al descubierto y, opcionalmente, el tubo amortiguador 112 del cable 110 se insertan (esto es, se enroscan) a través del paso central 350 del alojamiento unitario 300. A medida que los miembros resistentes 118 al descubierto se acercan a la superficie de agarre 312 del alojamiento unitario 300, los miembros resistentes 118 al descubierto se colocan circunferencialmente en torno a la superficie de agarre 312 (véase la Figura 11). La inserción de la fibra óptica 114 al descubierto prosigue hasta que el nuevo extremo 113 de la camisa exterior 116 se encuentra aproximadamente adyacente a la superficie de agarre 312 del alojamiento unitario 300, tal como se ilustra en la Figura 11. La fibra óptica 114 se extiende a través del paso central 350 del alojamiento unitario 300, del resorte 230, de un paso 228 del soporte 220 de férula y de un paso 212 existente a través de la férula 210. La fibra óptica 114 puede ser adherida a la férula 210, recortada y pulida. El manguito de rebordeado 240, previamente colocado, se hace entonces deslizar en la dirección 510 (véase la Figura 12), y un primer extremo 246 del manguito de rebordeado 240 es hecho deslizar hasta sobrepasar el nuevo extremo 113 de la camisa exterior 116 y colocarse sobre los miembros resistentes 118 al descubierto, situados en torno a la superficie de agarre 312 del alojamiento unitario 300, tal y como se ilustra en las Figuras 12-15.

Se define una posición de rebordeado del manguito de rebordeado 240 cuando el primer extremo 246 del manguito de rebordeado 240 contacta a tope con el hombro 322 de detención del manguito de rebordeado (véase la Figura 15). Los miembros resistentes 118 pueden extenderse entre el primer extremo 246 del manguito de rebordeado 240 y el hombro 322 de detención del manguito de rebordeado, tal como se muestra en la Figura 15, o bien el miembro resistente 118 puede ser recortado más corto que esto y terminar dentro del manguito de rebordeado 240. El manguito de rebordeado 240 cubre sustancialmente la superficie de agarre 312, y un segundo extremo 248 del manguito de rebordeado 240 se extiende, preferiblemente, sobre una porción de la camisa exterior 116 del cable 110 cuando el manguito de rebordeado 240 se encuentra en una posición de rebordeado. El manguito de rebordeado 240 es entonces rebordeado, poniendo fin a la conexión entre el cable de fibra óptica 110 y el alojamiento unitario 300. En una realización preferida, se aplica un rebordeado hexagonal al manguito de rebordeado 240. En otras realizaciones, pueden utilizarse otros tipos de rebordeados. En aún otras realizaciones, no se utiliza ningún rebordeado, y un ajuste de apriete entre el manguito de rebordeado 240, la superficie de agarre 312 y los miembros resistentes 118 sujeta los miembros resistentes 118 al alojamiento unitario 300.

El rozamiento entre la superficie de agarre 312, los miembros resistentes 118 y el manguito de rebordeado 240, y un soporte de apoyo radial existente entre el manguito de rebordeado 240 y la porción de la camisa exterior 116 situada dentro del manguito de rebordeado 240, proporcionan una conexión segura entre el cable de fibra óptica 110 y el alojamiento unitario 300. En una realización preferida, se han dispuesto una brida externa 242 y/o una brida interna 244 en el segundo extremo 248 del manguito de rebordeado 240. La brida interna 244 puede incidir a modo de diente en la camisa 116 del cable 110, con lo que se proporciona un soporte de unión adicional. La brida externa 242 puede proporcionar soporte estructural para el manguito de rebordeado 240 y reforzar la brida externa 244. La unión segura es capaz de transmitir cargas significativas entre el cable de fibra óptica 110 y el conector de fibra óptica  
 55 60

endurecido 102.

5 Al asegurarse el conjunto 200 de cuerpo de conector al cable de fibra óptica 110, el manguito de unión / obturación 150, previamente colocado, se coloca sobre el conjunto 200 de cuerpo de conector, de tal manera que el diámetro piloto externo 330 del alojamiento unitario 300 se sitúa dentro del ánima piloto 198 del manguito de unión / obturación 150. Además de ello, los elementos planos antirrotación externos 342 del alojamiento unitario 300 se alinean con los elementos planos antirrotación internos 194 del manguito de unión / aseguramiento 150. El manguito de unión / aseguramiento 150 se hace deslizar sobre el conjunto 200 de cuerpo de conector y se sitúa de tal manera que el par de hombros internos 192 del manguito de unión / aseguramiento 150 son adyacentes al par de hombros externos 344 del alojamiento unitario 300 (véase la Figura 6). El manguito de unión / aseguramiento 150 incluye un paso 199 con una porción cilíndrica 195 y una porción oblonga 197, ambas cuales se extienden a lo largo de una longitud del paso 199. La porción cilíndrica 195 se acopla con la camisa 116 del cable cilíndrico 110, y la porción oblonga 197 se ha configurado para acoplarse con una camisa de un cable plano (véase la Figura 10). El manguito de unión / obturación 150 es, por tanto, compatible tanto con cables cilíndricos como con cables oblongos. (Tan solo se utiliza un cable en un conector dado de cada vez.) El tubo encogible 160 es entonces colocado sobre un asiento 155 de tubo encogible (véase la Figura 9), adyacente a un hombro 158 de detención de casquillo perteneciente al manguito de unión / obturación 150, y se encoge por calor, con lo que forma un cierre hermético con las partes exteriores del cable 110 y del manguito de unión / obturación 150 (véase la Figura 3). Además de ello, el tubo encogible 160 aplicado impide que el conjunto 200 de cuerpo de conector sea retirado del manguito de unión / obturación 150. Las Figuras 2, 5 y 6 muestran el conector de fibra óptica 102 sin el tubo encogible 160.

10 Una vez que el tubo encogible 160 se ha encogido alrededor de una porción del cable 110 y del manguito de unión / obturación 150, el diámetro interior 136 de la tuerca de acoplamiento 130, previamente colocada, se coloca sobre el diámetro piloto 156 de tuerca del manguito de unión / obturación 150. La tuerca de acoplamiento 130 se monta entonces a rotación en torno al manguito de unión / obturación 150.

15 Por último, el casquillo de liberación de tensiones 120, previamente colocado, se sitúa sobre una porción del manguito de unión / obturación 150, adyacente al hombro 158 de detención de casquillo, tal como se ha ilustrado en la Figura 3. El casquillo de liberación de tensiones 120 se estira, preferiblemente, sobre una porción del tubo encogible 160, situada sobre el asiento 155 de tubo encogible del manguito de unión / obturación 150. El casquillo de liberación de tensiones 120 puede basarse en el rozamiento para mantener su posición, o bien puede ser adherido (por ejemplo, pegado) en su lugar. Como se ilustra en la Figura 3, un hombro externo 122 del casquillo de liberación de tensiones 120 evita que un hombro interno 137 de la tuerca de acoplamiento 130 se deslice sobre el casquillo 120, capturando, así, la tuerca de acoplamiento 130 e impidiendo la extracción de esta del conector de fibra óptica 102. Un diámetro interior aumentado 138 de la tuerca de acoplamiento 130 (véanse las Figuras 3 y 10) se coloca sobre el hombro externo 122 del casquillo de liberación de tensiones 120 y, con ello, oculta un extremo del casquillo 120, adyacente al manguito de unión / obturación 150 de su exposición directa a la contaminación.

20 En la Patente de los EE.UU. Nº 5.317.663 se ilustra y describe un ejemplo de conector SC.

25 Resultará evidente de la descripción detallada anterior que pueden realizarse modificaciones y variaciones en los dispositivos de la invención sin apartarse del alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un conector de fibra óptica (102) para uso con un adaptador de fibra óptica, de tal manera que el conector de fibra óptica comprende:

5 un alojamiento unitario (300), que se extiende desde un primer extremo (302) hasta un segundo extremo (304), de tal manera que el alojamiento unitario (300) incluye:

un paso central (350), que se extiende desde el primer extremo (302) hasta el segundo extremo (304) del alojamiento unitario (300), de tal modo que el paso central define un eje longitudinal e incluye un receptáculo (363) de resorte, situado en el primer extremo (302) del alojamiento unitario (300);

10 un saliente de acoplamiento (362), que se extiende desde un primer extremo, situado en el primer extremo (302) del alojamiento unitario (300), hasta un segundo extremo, de tal manera que el saliente de acoplamiento incluye al menos una orejeta de acoplamiento (372);

una brida (340), que incluye una cara adyacente al segundo extremo del saliente de acoplamiento (362), y al menos un hombro externo (344), opuesto a la cara, de tal manera que el al menos un hombro externo (344) está situado de cara al segundo extremo (304) del alojamiento unitario (300); y

15 una superficie de agarre (312), situada adyacente al segundo extremo (304) del alojamiento unitario (300);

un cuerpo de conector (400), que se extiende desde un primer extremo hasta un segundo extremo, de tal modo que el cuerpo de conector incluye:

una porción que se ajusta sobre el saliente de acoplamiento adyacente al segundo extremo del cuerpo de conector,

20 una porción de clavija (410), situada en el primer extremo del cuerpo de conector, configurada para su unión con el adaptador de fibra óptica; y

al menos un brazo de retención (462, 464), que se extiende desde un extremo situado en el segundo extremo del cuerpo de conector, hacia la porción de clavija, de tal modo que el al menos un brazo de retención incluye una ranura de aseguramiento (450) que recibe la al menos una orejeta de acoplamiento del saliente de acoplamiento del alojamiento unitario (300);

25 un manguito de compresión (240), situado sobre la superficie de agarre (312) del alojamiento unitario (300), de tal manera que el manguito de compresión (240) y la superficie de agarre (312) se han configurado para asegurar unos miembros resistentes (118) de un cable de fibra óptica (110) al alojamiento unitario (300), entre el manguito de compresión (240) y la superficie de agarre (312);

30 un conjunto de férula, montado, al menos parcialmente, dentro del cuerpo de conector (400), de tal modo que el conjunto de férula incluye una férula (210) y un resorte (230), de manera que el resorte está situado dentro del receptáculo de resorte del paso central del alojamiento unitario (300) y se ha configurado para cargar la férula hacia el primer extremo del cuerpo de conector;

estando el conector de fibra óptica caracterizado por que comprende:

35 un manguito (150), que incluye un hombro interno (192), que contacta a tope con el hombro externo (344) de la brida (340) del alojamiento unitario (300);

un miembro de obturación (170), colocado, al menos parcialmente, dentro de una acanaladura exterior (154) del manguito (150); y

40 una tuerca de retención (130), colocada en torno a una porción del manguito (150) y configurada para contactar a tope con un hombro (157) de tuerca del manguito (150).

2.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el alojamiento unitario (300) incluye una superficie piloto externa (330), que se extiende desde el al menos un hombro externo de la brida hacia el segundo extremo (304) del alojamiento unitario (300), y en el cual el manguito (150) incluye una superficie piloto interna (198) que está colocada sobre la superficie piloto externa (330) del alojamiento unitario (300).

45 3.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, adicionalmente, un tubo encogible (160), configurado para ser encogido por calor y formar un cierre hermético en torno a un asiento (155) de tubo encogible perteneciente al manguito (150), y a una porción del cable de fibra óptica (110).

50 4.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el manguito (150), el miembro de obturación (170) y la tuerca de retención (130) se han configurado para ser recibidos dentro de una lumbrera del adaptador de fibra óptica, y el adaptador de fibra óptica es un adaptador de fibra óptica endurecido.

- 5.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la al menos una orejeta de acoplamiento (372) del saliente de acoplamiento incluye una superficie en pendiente (374), y el al menos un brazo de retención (462, 464) incluye una rampa (44) en el extremo del al menos un brazo de retención (462, 464), de tal modo que el al menos un brazo de retención (462, 464) es un brazo de retención elástico y se abre separándose del eje longitudinal cuando la rampa contacta con la superficie en pendiente (374), y de manera que la ranura de aseguramiento (450) se ajusta por salto elástico sobre la orejeta de acoplamiento (372) cuando el cuerpo de conector (400) es presionado sobre el alojamiento unitario (300).
- 6.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una orejeta de acoplamiento (372) del saliente de acoplamiento incluye un primer extremo y un segundo extremo, y la ranura de aseguramiento (450) del al menos un brazo de retención (462, 464) incluye un primer extremo y un segundo extremo, y en el cual el primer y el segundo extremos de la ranura de aseguramiento (450) se acoplan con el primer y el segundo extremos de la orejeta de acoplamiento (372) con el fin de proporcionar una unión antirrotación entre el alojamiento unitario (300) y el cuerpo de conector (400).
- 7.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una orejeta de acoplamiento (372) del saliente de acoplamiento consiste en un par de orejetas de acoplamiento (372), colocadas en lados opuestos del eje longitudinal, y el al menos un brazo de retención (462, 464) del cuerpo de conector (400) consiste en un par de brazos de retención (462, 464), y en el cual la ranura de aseguramiento (450) existente en cada uno de los brazos de retención (462, 464) recibe una de las orejetas de acoplamiento (372).
- 8.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el manguito de compresión (150) es un manguito de rebordeado.
- 9.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el interior del manguito (150) incluye al menos un elemento plano antirrotación interno, y la brida del alojamiento unitario (300) incluye al menos un elemento plano antirrotación externo, y en el cual el al menos un elemento antirrotación plano interno contacta con el al menos un elemento plano antirrotación externo con el fin de colocar a rotación el manguito con respecto al alojamiento unitario.
- 10.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual el manguito (150) incluye al menos una hoja de control de orientación en un primer extremo, configurado para su unión con el adaptador de fibra óptica, de tal manera que la acanaladura exterior se coloca entre la al menos una hoja de control de orientación del manguito (150) y un segundo extremo, opuesto al primer extremo del manguito (150), de tal modo que el hombro (157) de tuerca del manguito (150) se coloca entre la acanaladura exterior y el segundo extremo del manguito (150), y de manera que el asiento (155) de tubo encogible del manguito (150) se coloca entre el hombro (157) de tuerca y el segundo extremo del manguito (150).
- 11.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la superficie de agarre (312) es una superficie de agarre cilíndrica que se ha hecho coincidir, en el tamaño de su diámetro, con un diámetro exterior del cable de fibra óptica (110).
- 12.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el hombro (157) de tuerca del manguito (150), conjuntamente con la tuerca de retención (130), el hombro externo (344) de la brida (340) del alojamiento unitario (300), y junto con el hombro interno (192) del manguito (150) y el manguito de compresión (240), se ha configurado para proporcionar una unión estructural que va del adaptador de fibra óptica hasta el cable de fibra óptica (110).
- 13.- El conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, adicionalmente, un anillo de obturación (180), colocado entre el hombro (157) de tuerca del manguito (150) y un anillo de apoyo (134) de la tuerca de retención (130).
- 14.- Un conjunto de cable de fibra óptica que comprende el conector de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, y que comprende, de manera adicional: un cable de fibra óptica que incluye una fibra óptica, de tal manera que la fibra óptica tiene un extremo terminado; de modo que la fibra óptica pasa a través del paso central del alojamiento unitario (300) y de un paso de la férula (210); y de modo que el extremo terminado de la fibra óptica es adyacente a un extremo de la férula (210).

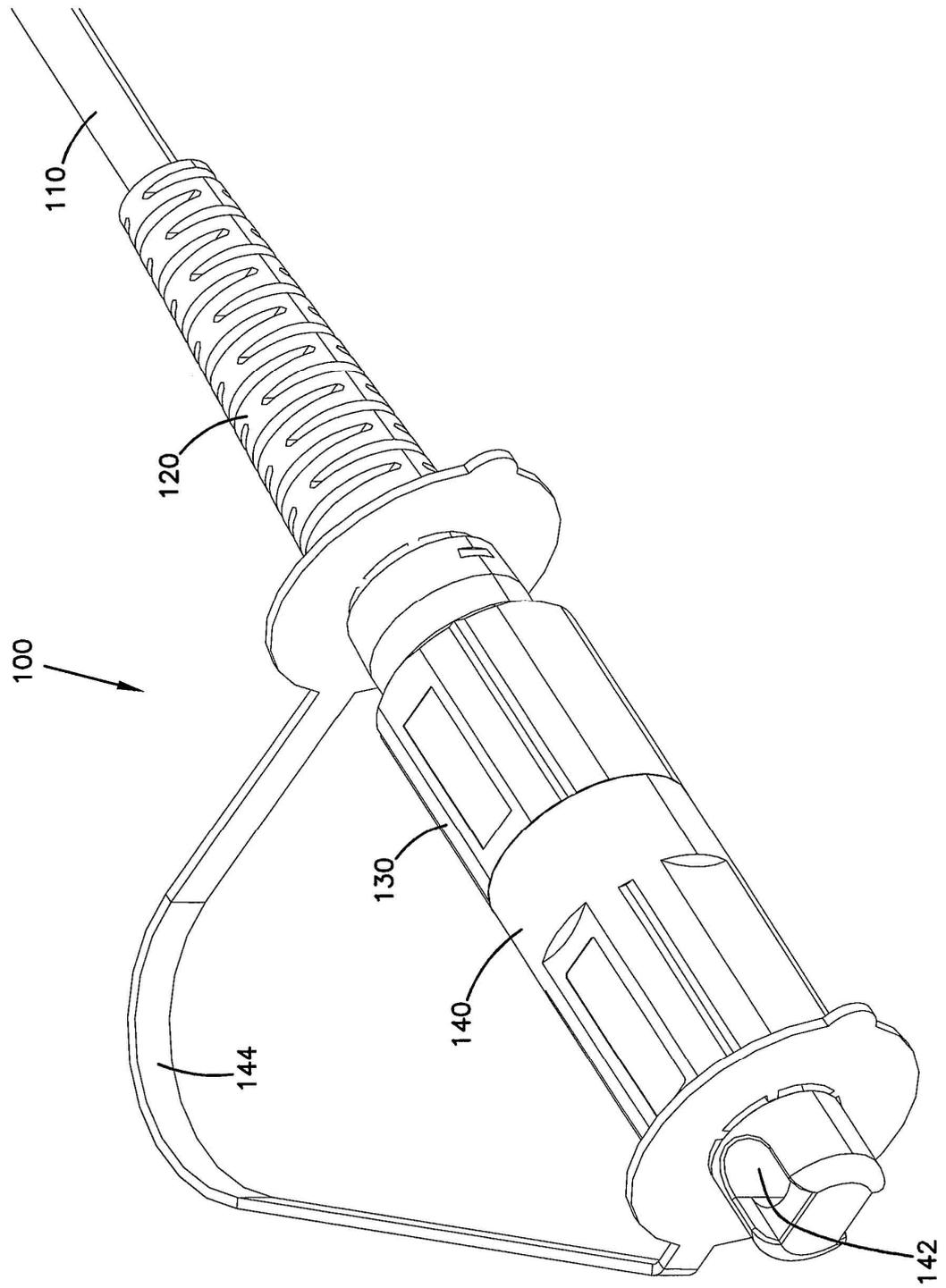


FIG. 1

FIG. 2

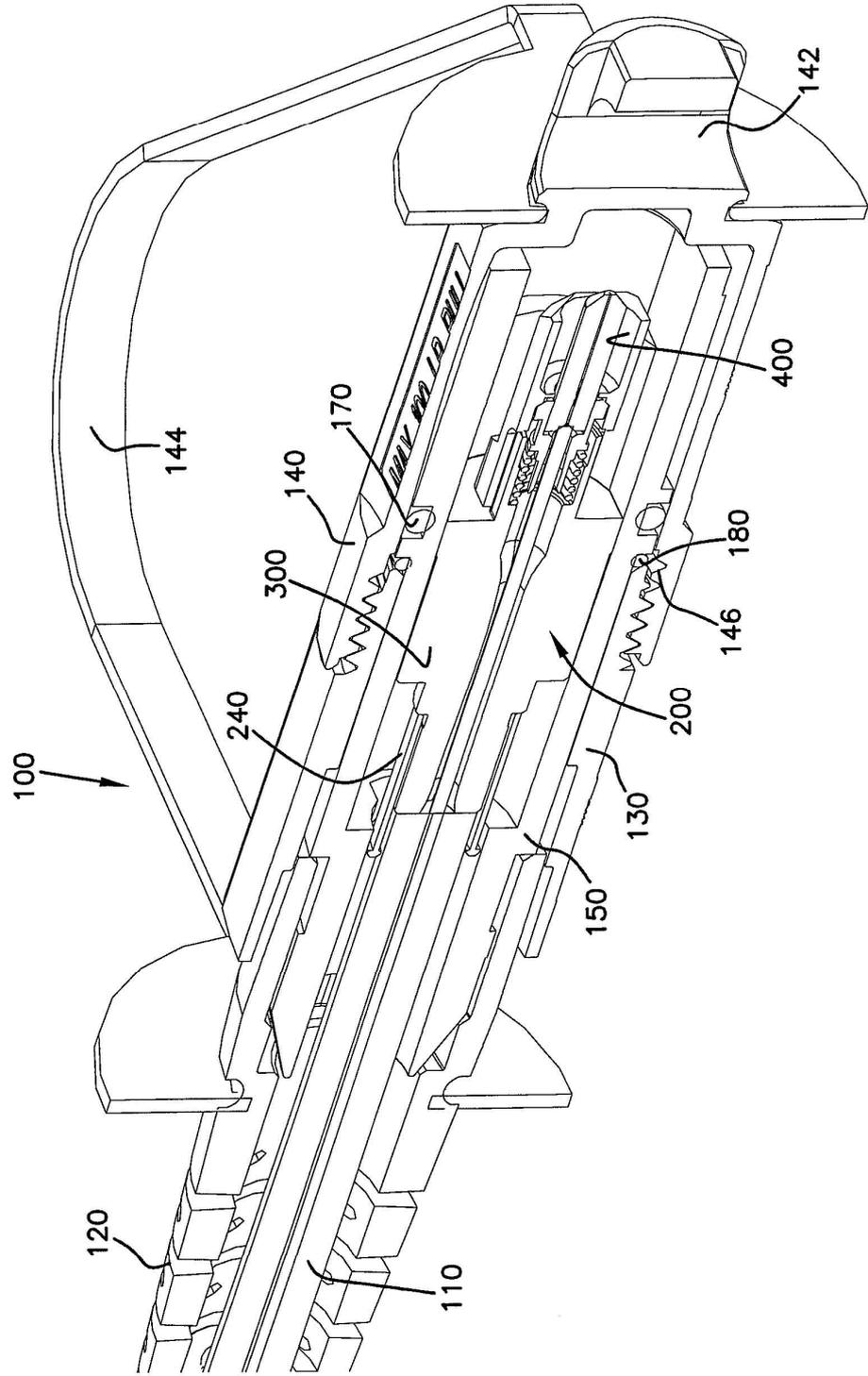
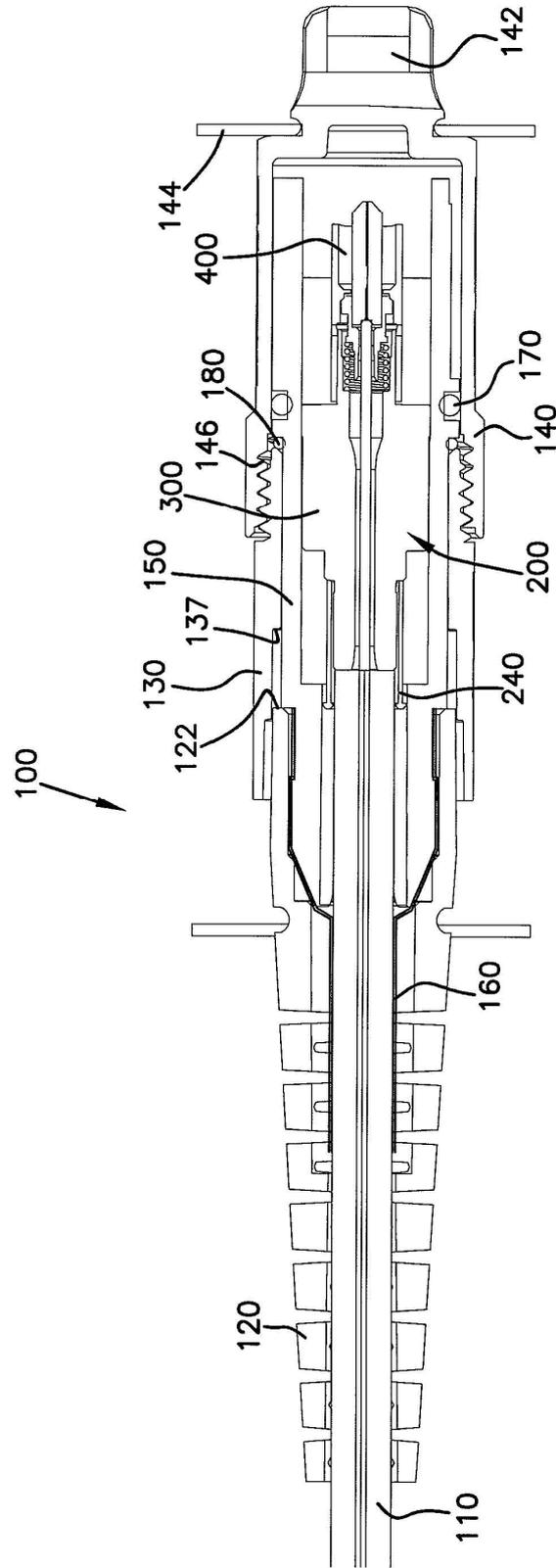


FIG. 3



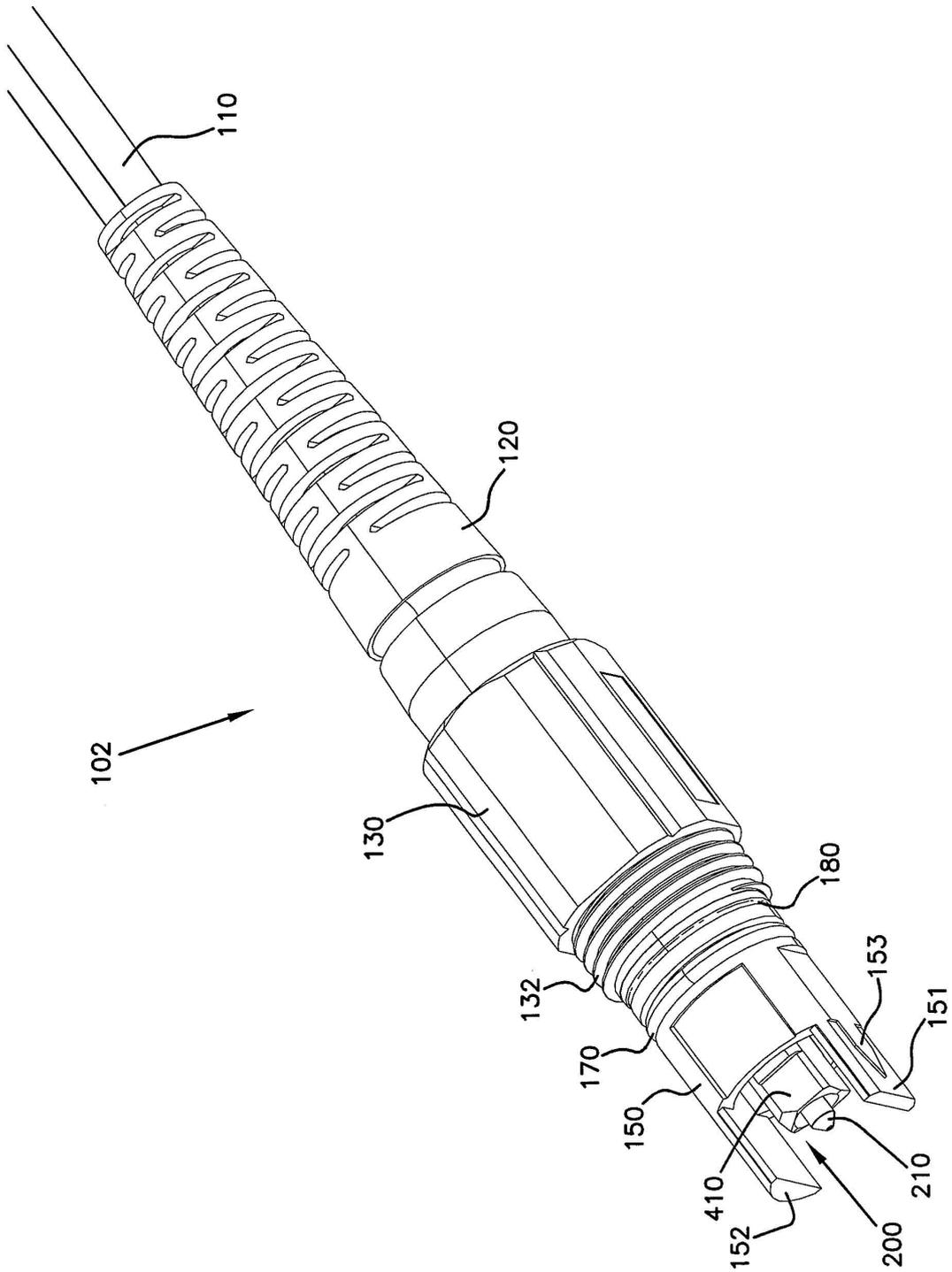
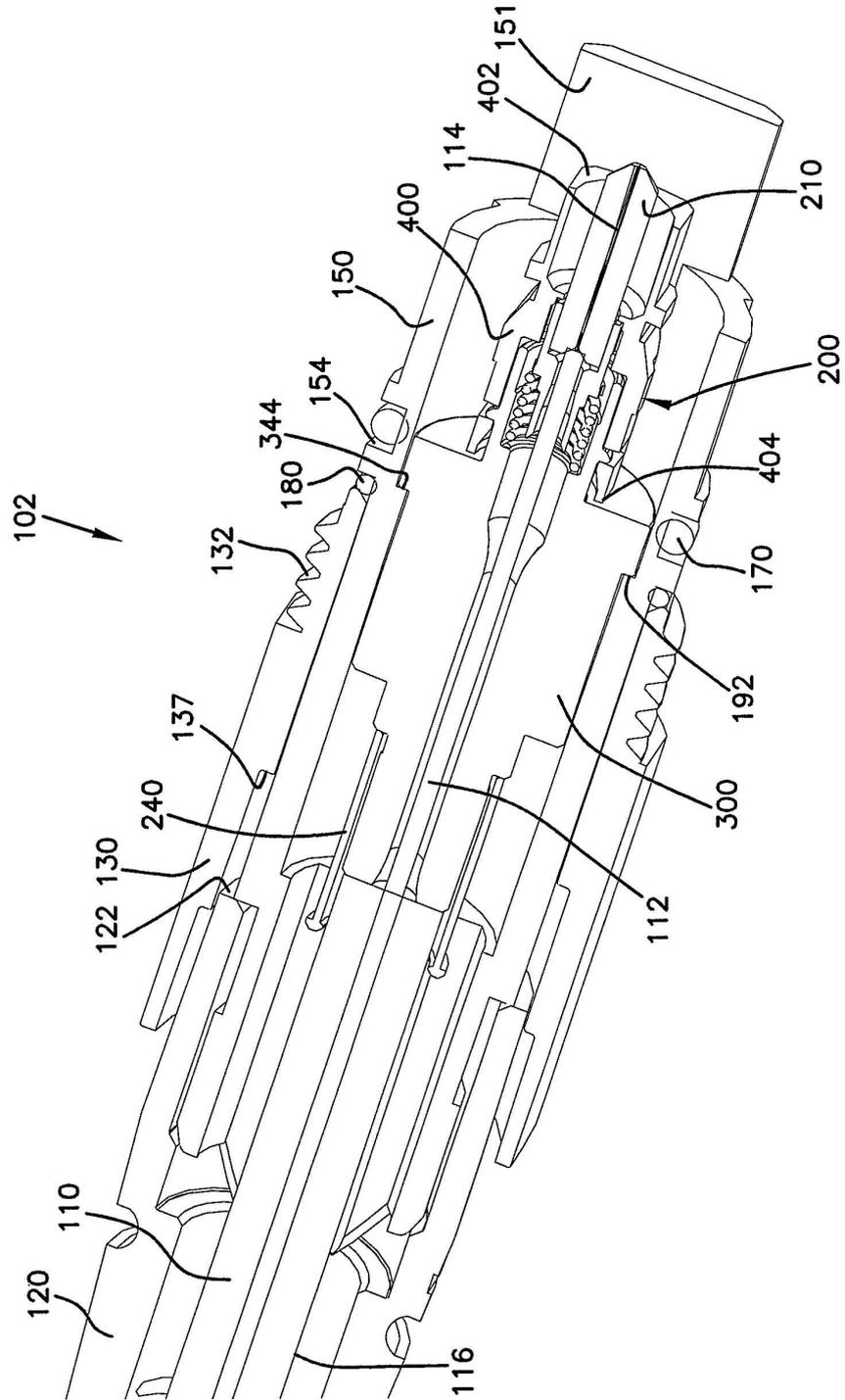


FIG. 4



FIG. 6



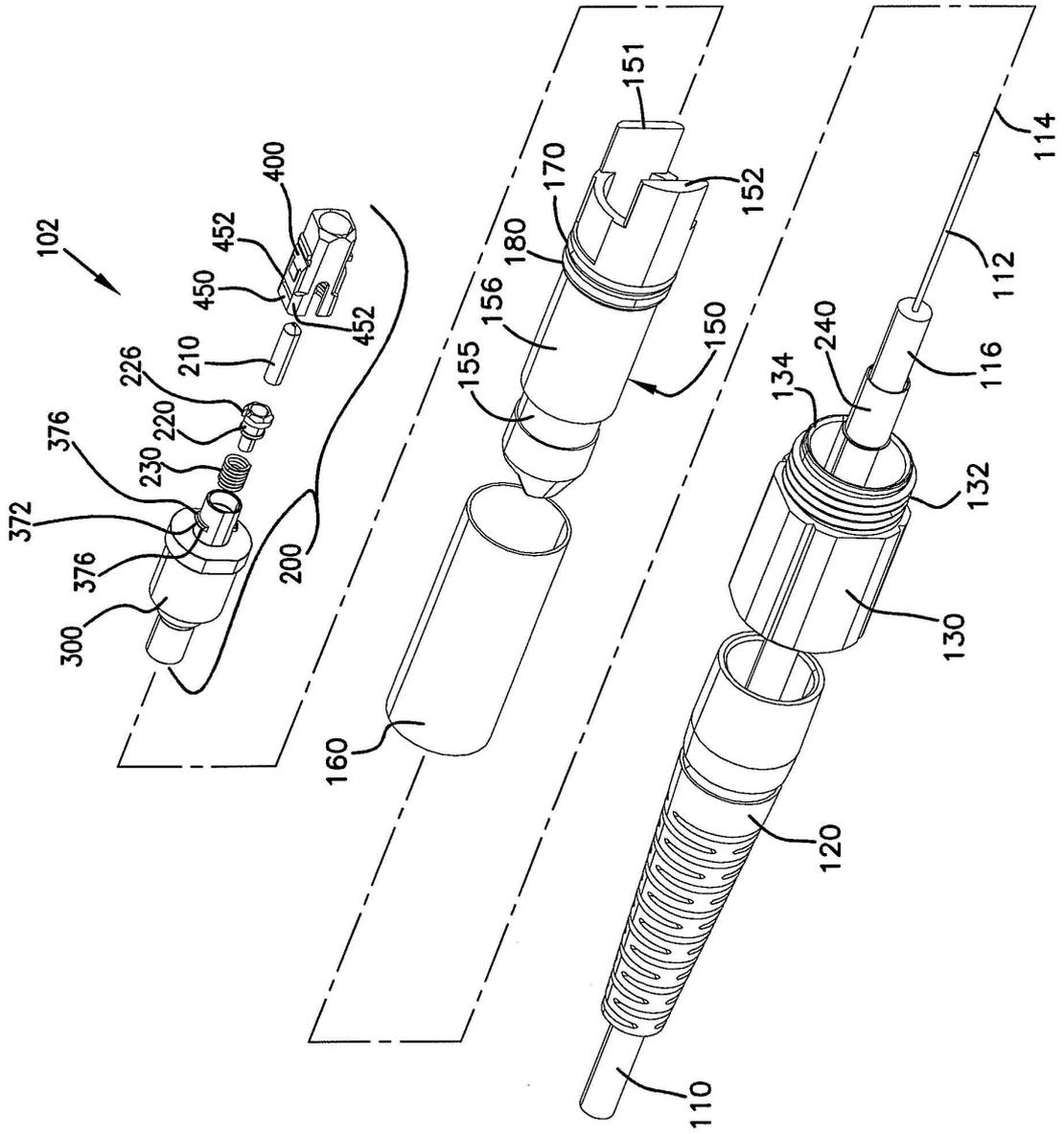
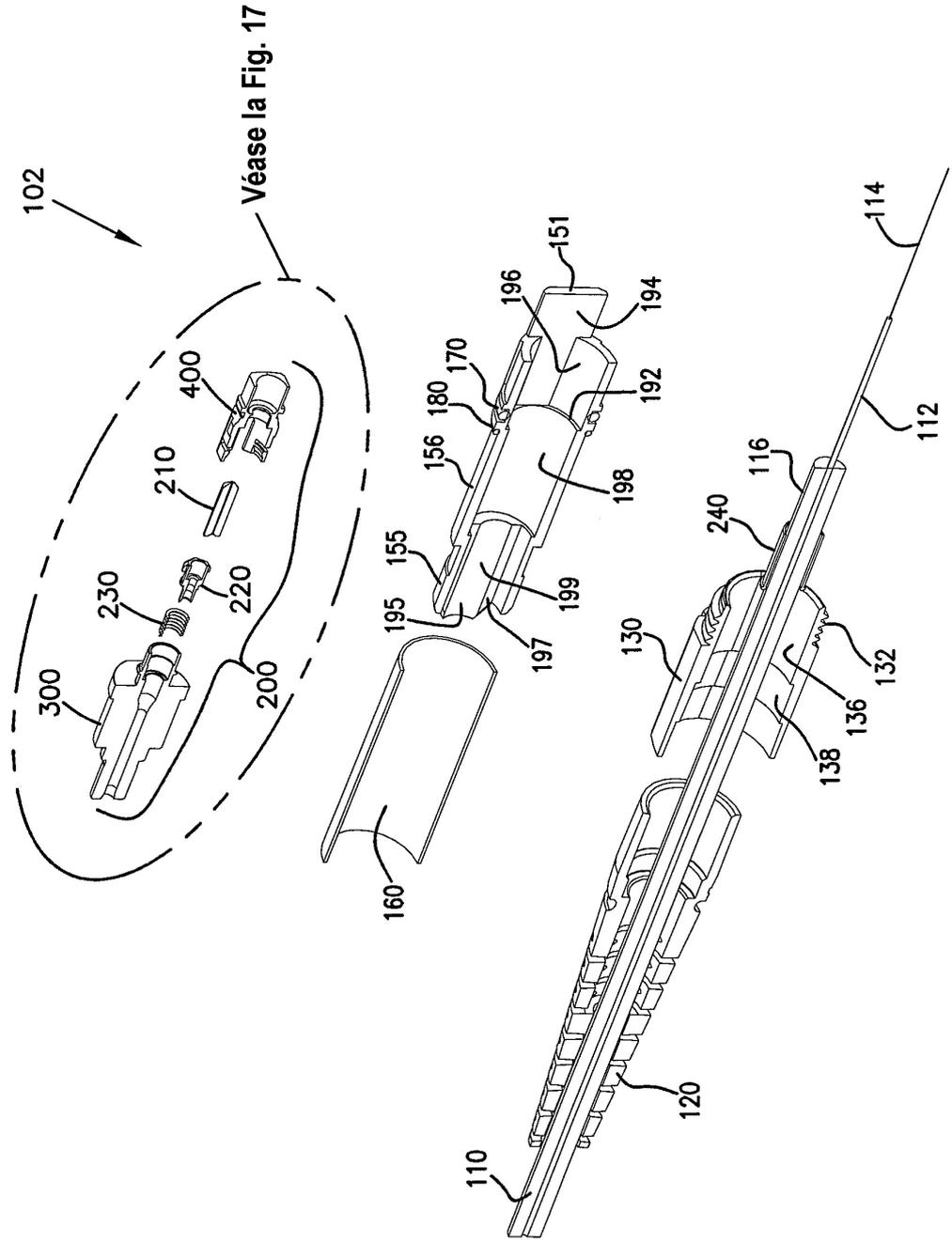


FIG. 7

FIG. 8



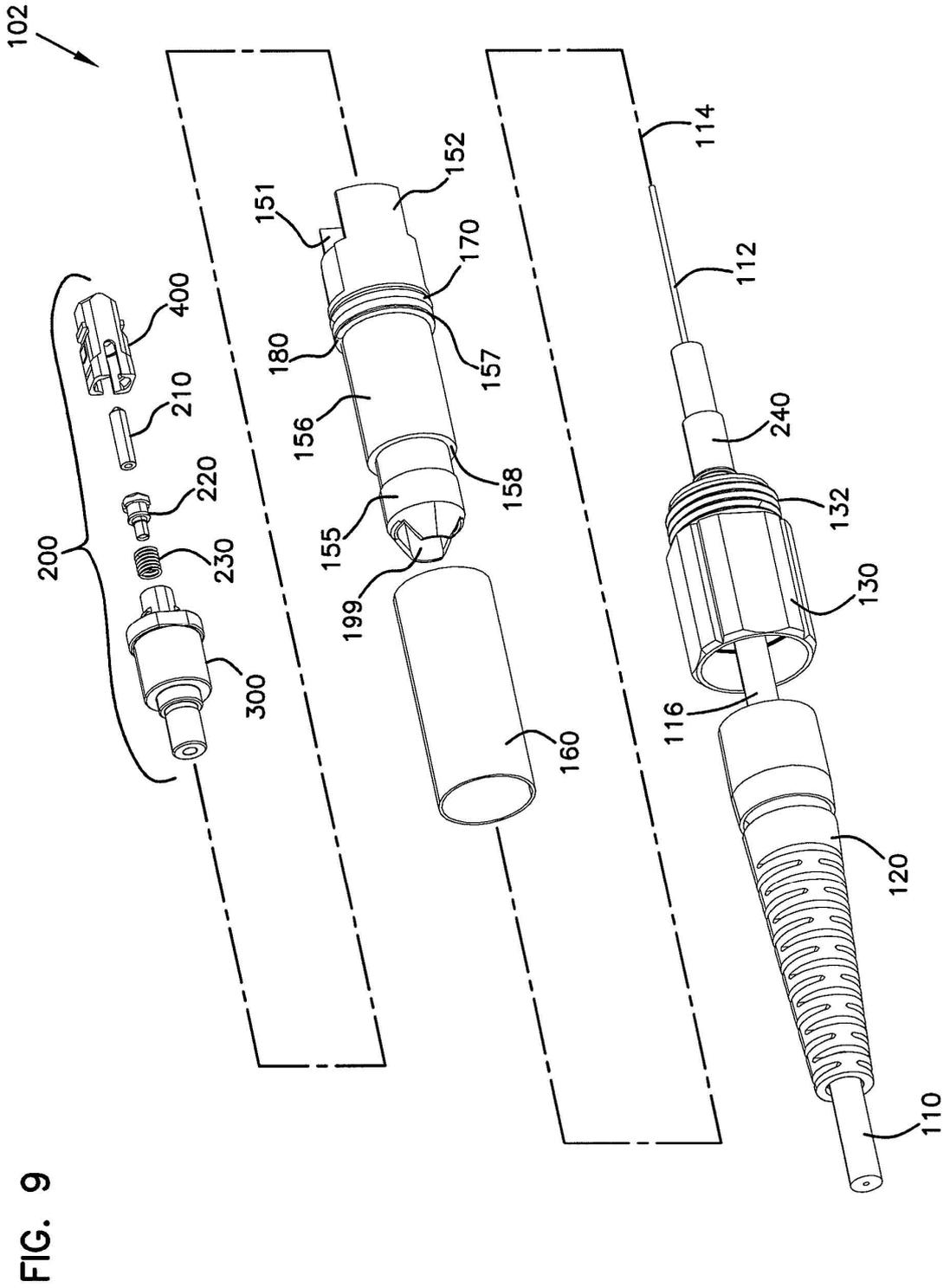


FIG. 9

FIG. 10

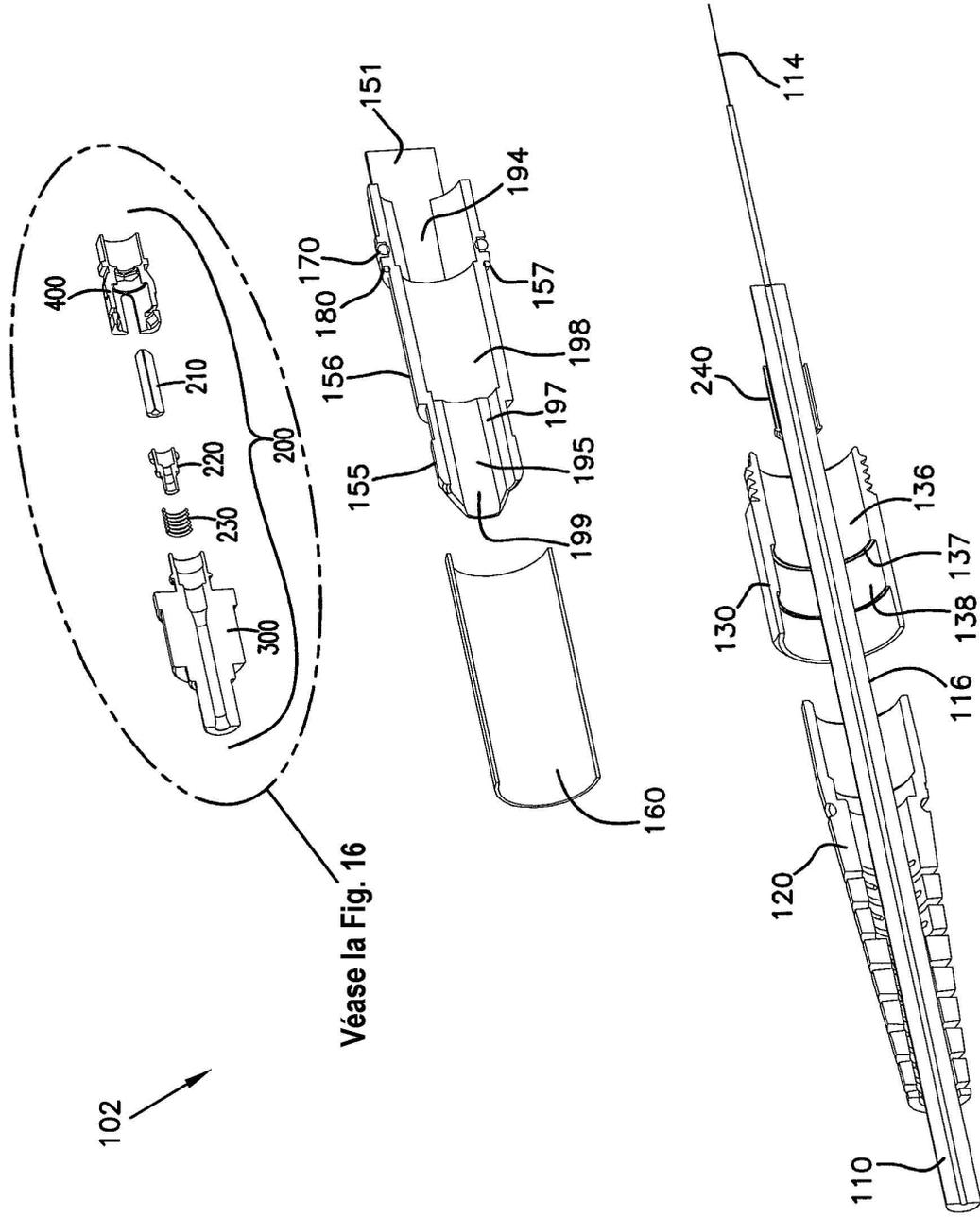


FIG. 11

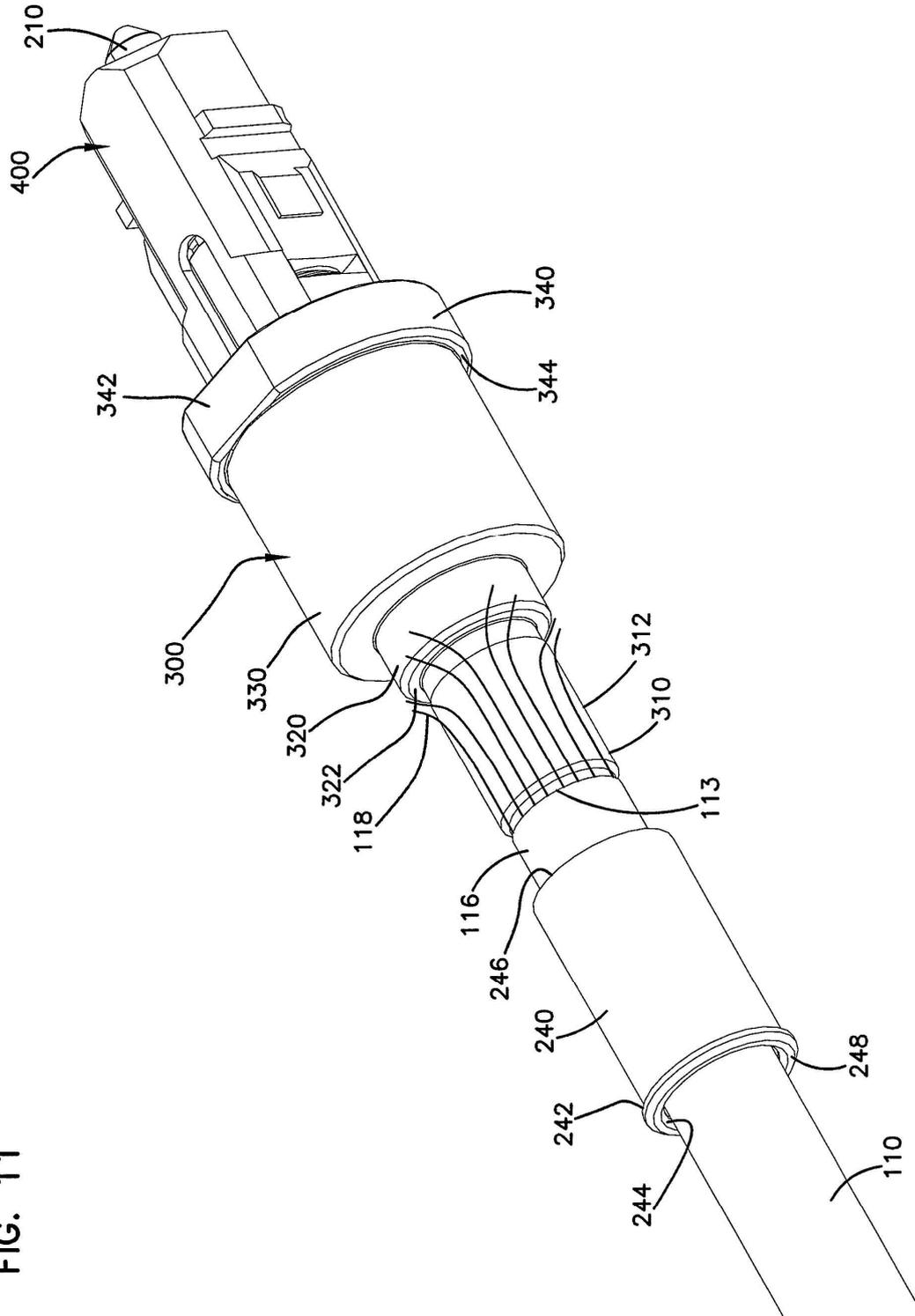
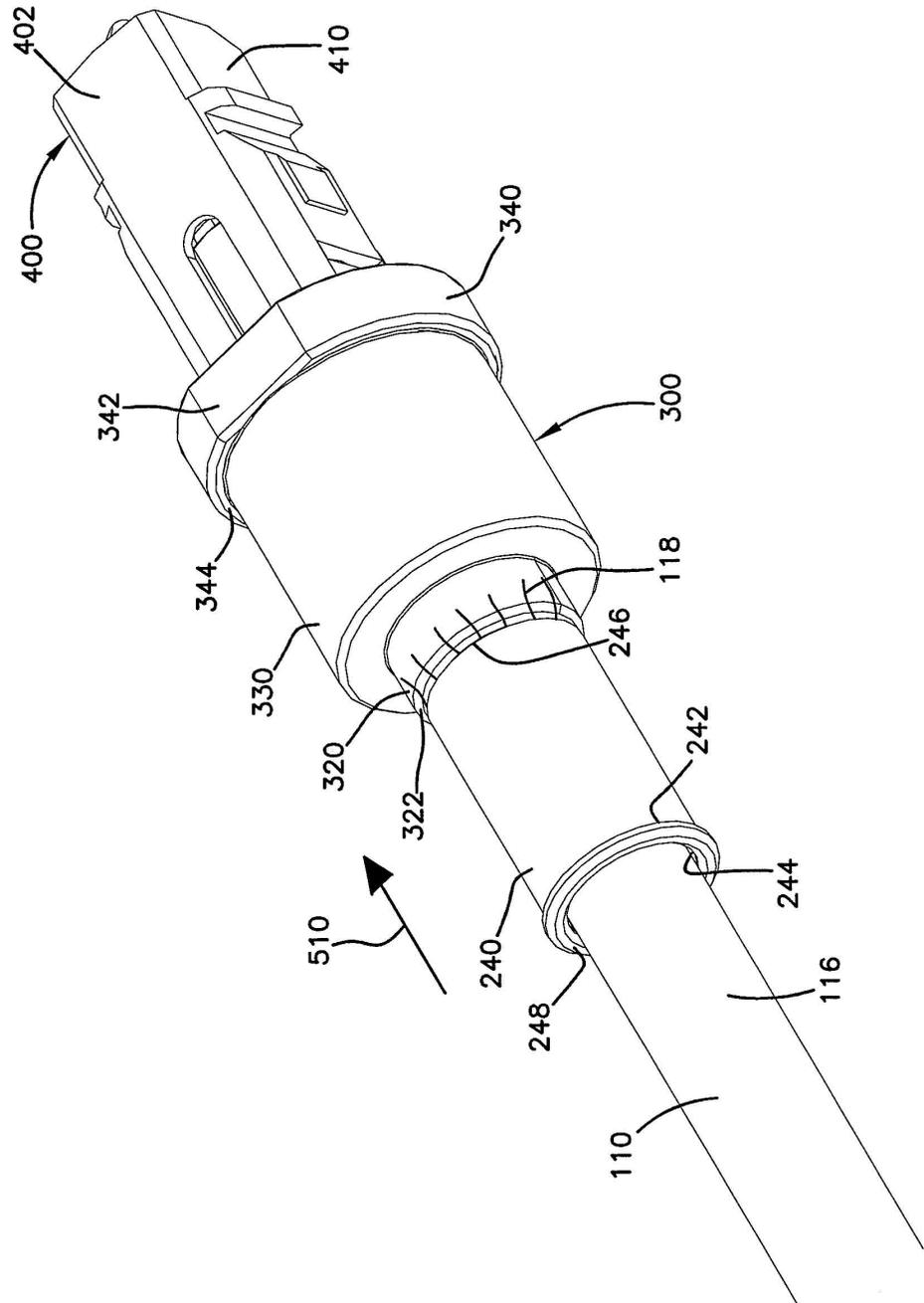


FIG. 12



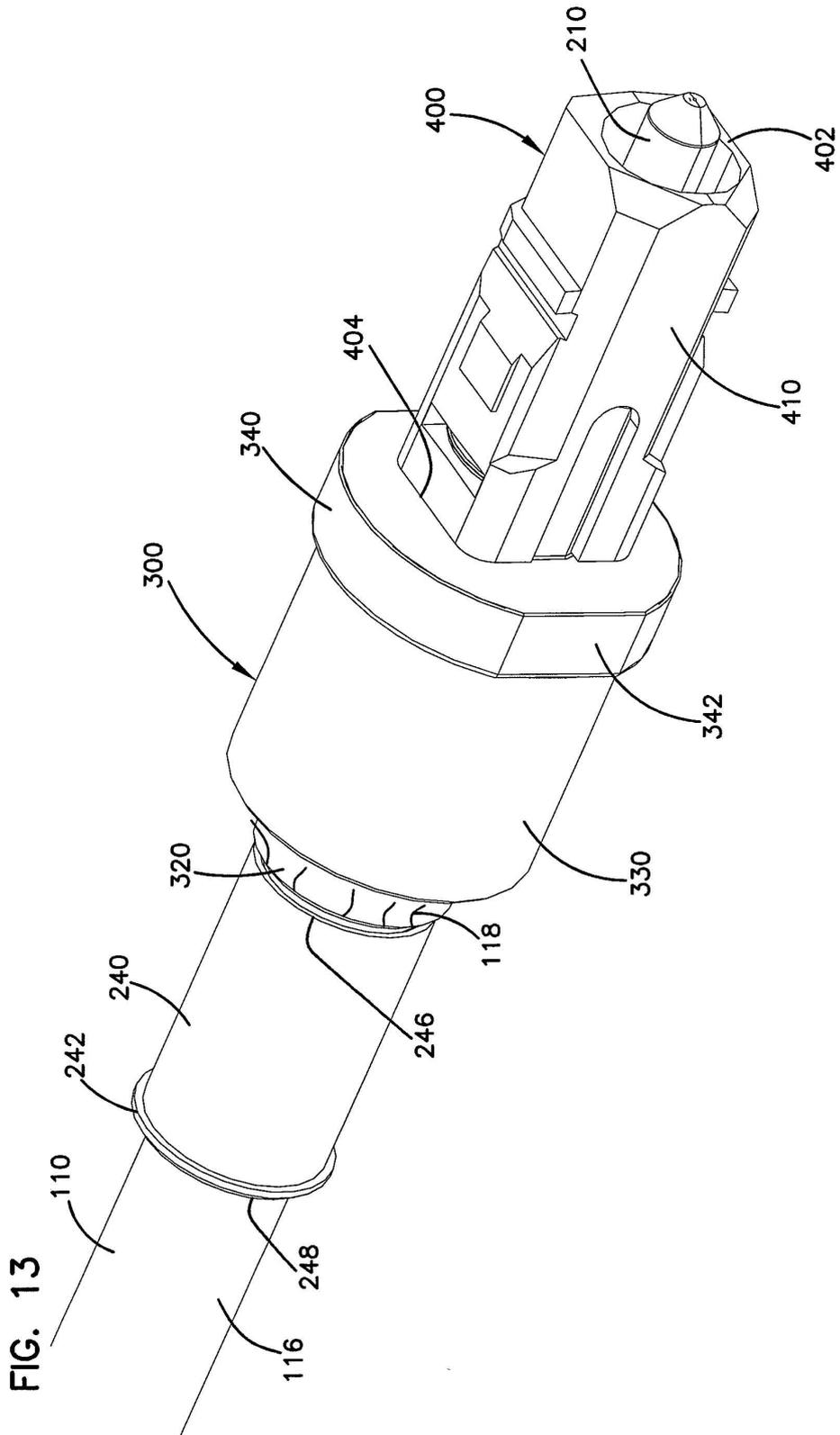


FIG. 14

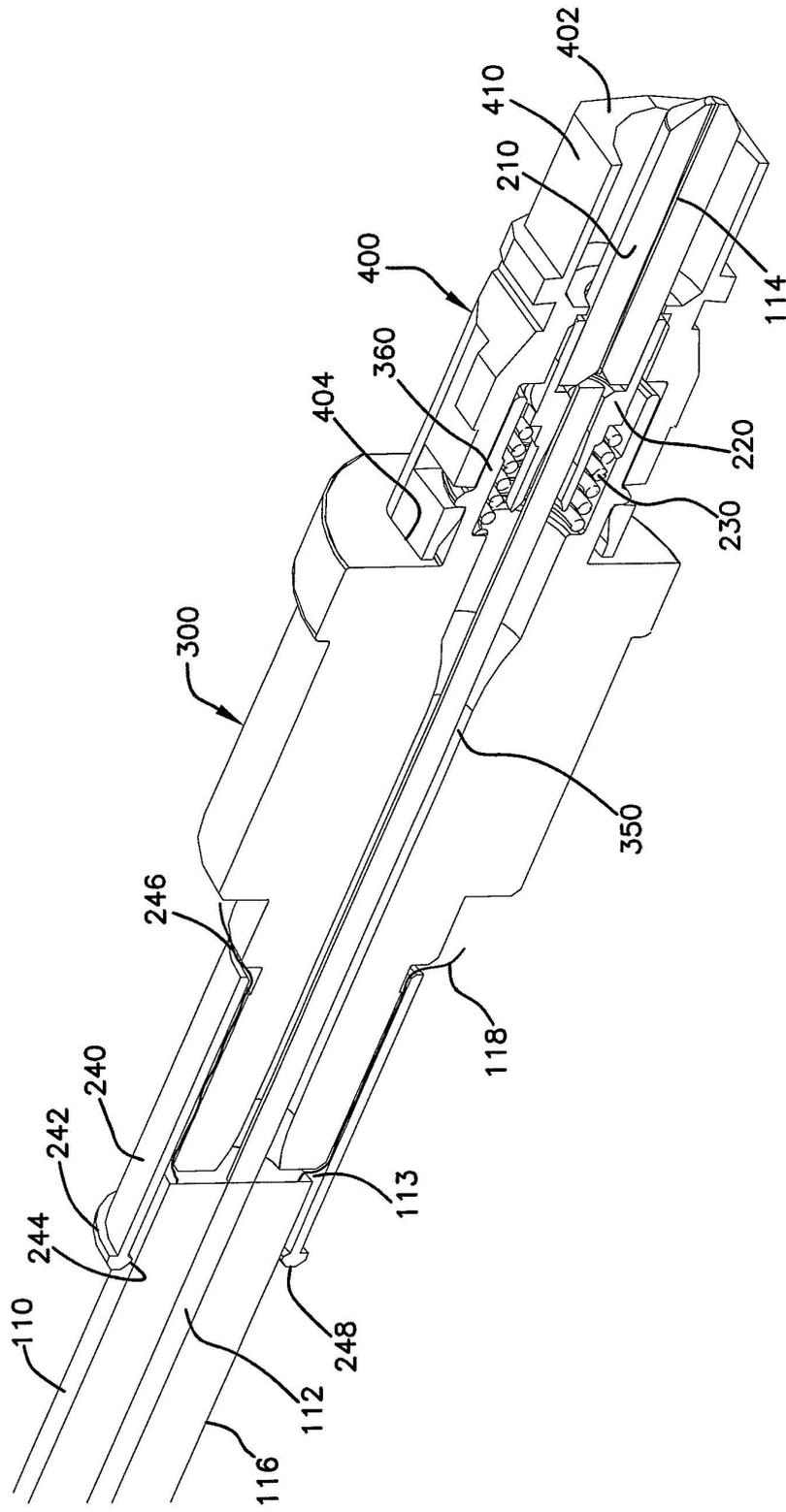




FIG. 16

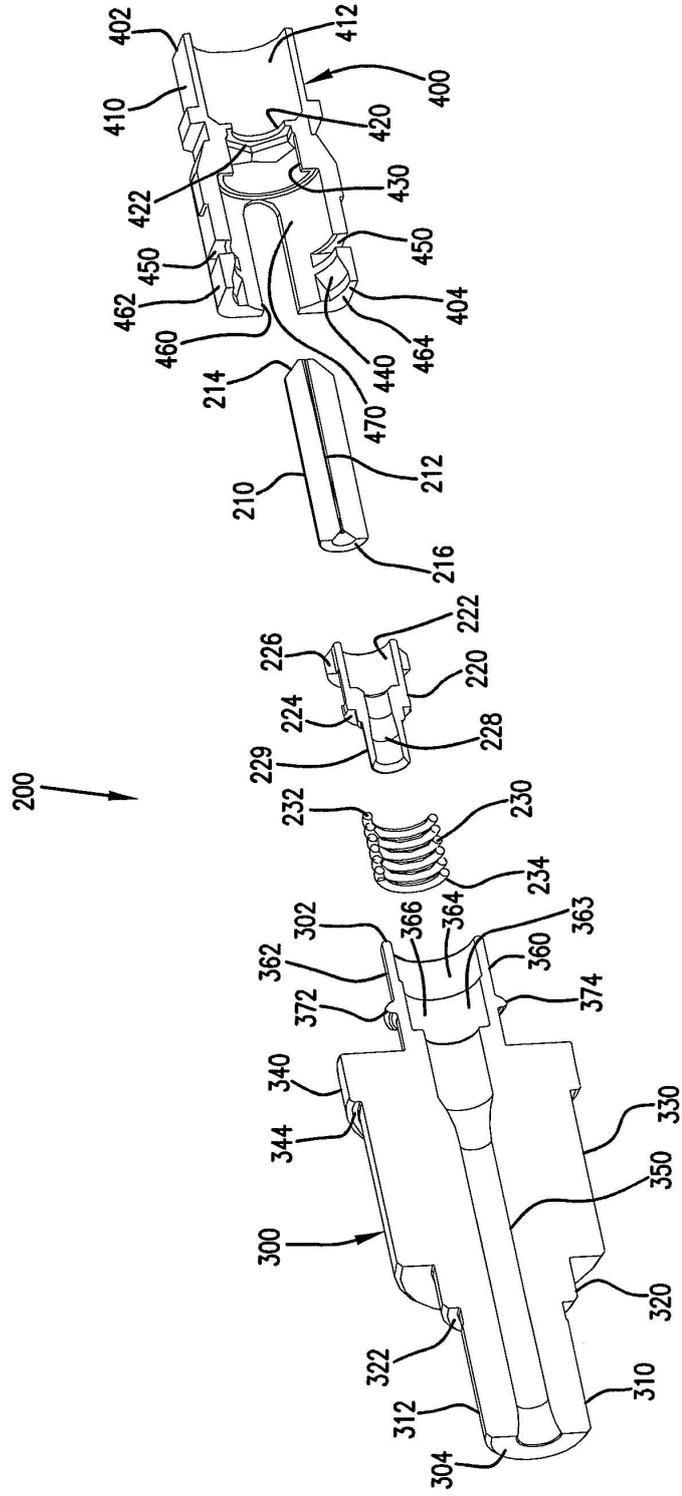


FIG. 17

