(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 010 646**

(51) Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)
G02B 6/44 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2018 E 21215643 (4)**
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2024 EP 3995873**

(54) Título: **Conjuntos multipuerto que incluyen características de retención**

(30) Prioridad:

28.06.2017 US 201762526011 P
28.06.2017 US 201762526018 P
28.06.2017 US 201762526195 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.04.2025

(73) Titular/es:

CORNING RESEARCH & DEVELOPMENT CORPORATION (100.00%)
One Riverfront Plaza
Corning, New York 14831, US

(72) Inventor/es:

WOODY, SHANE C.;
DANNOUX, THIERRY LUC ALAIN;
ROSSON, JOEL CHRISTOPHER;
SCOTTA, FELICE;
WILCOX, DAYNE;
WIMMER, MICHAEL y
ZHANG, ZHIYE

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Conjuntos multipuerto que incluyen características de retención

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de Patente Provisional de EE. UU. 62/526,011, presentada el 28 de junio de 2017, la solicitud de Patente Provisional de EE. UU. 62/526,018, presentada el 28 de junio de 2017, y la solicitud de Patente Provisional de EE. UU. 62/526,195, presentada el 28 de junio de 2017.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Sector

La presente invención se refiere en general a conjuntos para interconectar o terminar de otro modo fibras ópticas y cables de fibra óptica de una manera adecuada para acoplarse con los receptáculos ópticos correspondientes.

Antecedentes técnicos

Las fibras ópticas se utilizan en una cantidad y variedad cada vez mayores de aplicaciones, tales como una amplia variedad de aplicaciones de telecomunicaciones y transmisión de datos. Como resultado, las redes de fibra óptica incluyen un número cada vez mayor de fibras ópticas terminadas y cables de fibra óptica que pueden acoplarse de forma conveniente y confiable con receptáculos ópticos correspondientes en la red. Estas fibras ópticas terminadas y cables de fibra óptica están disponibles en una variedad de formatos conectorizados que incluyen, por ejemplo, conectores OptiTap® y OptiTip® endurecidos, conectores UniCam® instalables en campo, conjuntos de cables de una o varias fibras preconectorizados con conectores SC, FC o LC, etc., todos los cuales están disponibles en Corning Incorporated, con productos similares disponibles de otros fabricantes, como está bien documentado en la literatura de patentes.

Los receptáculos ópticos con los que se acoplan las fibras y cables terminados antes mencionados se proporcionan comúnmente en unidades de red óptica (ONU), dispositivos de interfaz de red (NID) y otros tipos de carcasas o dispositivos de red, y a menudo requieren hardware que sea lo suficientemente robusto para ser empleado en una variedad de entornos bajo una variedad de condiciones de instalación. Estas condiciones pueden atribuirse al entorno en el que se emplean los conectores o a los hábitos de los técnicos que manipulan el hardware. En consecuencia, existe un impulso continuo para mejorar la solidez de estos conjuntos conectorizados, al mismo tiempo que se preserva una conexión óptica rápida, confiable y sin problemas a la red.

El documento WO 2015/144883 A1 da a conocer un conector híbrido que se recibe en un adaptador híbrido. Un clip deslizante se monta de modo deslizante en la parte exterior de la carcasa del conector utilizando rieles en el clip deslizante que cooperan con los canales de la parte exterior del alojamiento del conector para asegurar el conector híbrido. El clip deslizante se dispone en el lado exterior del puerto. El adaptador híbrido requiere que el clip deslizante se monte con el deslizamiento permitido en un extremo exterior de la parte exterior utilizando unos rieles que se deslizan dentro de los canales correspondientes definidos por la parte exterior del alojamiento del conector. El documento WO 2016/156610 A1 da a conocer un puerto múltiple.

BREVE SUMARIO

En este documento se dan a conocer conectores de fibra óptica, conjuntos de cables conectorizados, conjuntos multipuerto y procedimientos para conectar conectores de fibra óptica a conjuntos multipuerto y desconectar conectores de fibra óptica de conjuntos multipuerto.

La invención da a conocer un conjunto multipuerto según la reivindicación 1.

La invención da a conocer, además, un procedimiento para conectar selectivamente un conector de fibra óptica a un conjunto multipuerto según la reivindicación 11.

Aunque los conceptos de la presente invención se describen en este documento haciendo referencia a un conjunto de dibujos que muestran un tipo particular de cable de fibra óptica y componentes de conector de tamaño y forma particulares, se contempla que los conceptos se pueden emplear en cualquier esquema de conectorización de fibra óptica que incluya, por ejemplo, y sin limitación, conectores OptiTap® y OptiTip® endurecidos, conectores UniCam® instalables en campo, conjuntos de cables de una o varias fibras con conectores SC, FC, LC o multifibra, etc.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones que dan a conocer conectores de fibra óptica o partes de ellos no son parte de la invención reivindicada.

La siguiente descripción detallada de realizaciones específicas de la presente invención se puede entender mejor cuando se lee junto con los siguientes dibujos, donde la estructura similar se indica con números de referencia similares y en los que:

la Figura 1 representa esquemáticamente una vista en perspectiva de un conector de fibra óptica que incluye un alojamiento de conector, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 2 representa esquemáticamente una vista en perspectiva inferior del conector de fibra óptica de la Figura 1 que incluye una porción de bloqueo, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 3A representa esquemáticamente una sección transversal del conector de fibra óptica de la Figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 3B representa esquemáticamente otra sección transversal de una cara de acoplamiento del puerto del conector de fibra óptica de la Figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 4 representa esquemáticamente una vista en perspectiva superior del alojamiento de conector del conector de fibra óptica de la Figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 5 representa esquemáticamente una sección transversal en perspectiva del alojamiento de conector del conector de fibra óptica de la Figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 6 representa esquemáticamente otra sección transversal del conector de fibra óptica de la Figura 1, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 7 representa esquemáticamente el conector de fibra óptica de la Figura 1 con un alojamiento de conversión instalado en el alojamiento de conector, no cubierto por la presente invención;

la Figura 8 representa esquemáticamente una vista con las piezas desmontadas del conector de fibra óptica de la Figura 1 que incluye otro alojamiento de conversión, no cubierto por la presente invención;

la Figura 9 representa esquemáticamente una sección transversal del alojamiento de conversión de la Figura 8 y un elemento de retención, no cubierto por la presente invención;

la Figura 10 representa esquemáticamente una vista en perspectiva trasera del elemento de retención de la Figura 9;

la Figura 11 representa esquemáticamente una vista en perspectiva frontal del elemento de retención de la Figura 9;

la Figura 12 representa esquemáticamente una vista en perspectiva de otro alojamiento de conector, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 13 representa esquemáticamente una sección transversal del alojamiento de conector para la Figura 12 a lo largo de la sección 13-13 de la Figura 12, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 14 representa esquemáticamente una vista en perspectiva de otro alojamiento de conector, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 15 representa esquemáticamente una vista en perspectiva de otro alojamiento de conector, no cubierta por la presente invención;

la Figura 16A representa esquemáticamente un conjunto multipuerto, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 16B representa esquemáticamente una sección transversal del conjunto multipuerto de la Figura 16A, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 17 representa esquemáticamente la sección transversal de un puerto de conector óptico del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en el presente documento;

la Figura 18 representa esquemáticamente un conector de fibra óptica insertado en el puerto de conector óptico de la Figura 17, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 19 representa esquemáticamente una vista en perspectiva frontal de un elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 20 representa esquemáticamente una vista en perspectiva trasera de un elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 21 representa esquemáticamente una vista en perspectiva lateral de un elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 22 representa esquemáticamente un conector de fibra óptica que se aproxima al conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;

la Figura 23 representa esquemáticamente el conector de fibra óptica insertado dentro de un puerto de conexión óptica del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;
la Figura 24 representa esquemáticamente el conector de fibra óptica insertado adicionalmente dentro del puerto de conexión óptica del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;
la Figura 25 representa esquemáticamente una vista en sección transversal lateral del conector de fibra óptica insertado dentro del puerto de conexión óptica del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;
la Figura 26 representa esquemáticamente el conector de fibra óptica que se acopla a un elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;
la Figura 27 representa esquemáticamente el conector de fibra óptica completamente insertado en el puerto de conexión óptica del conjunto multipuerto de la Figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en este documento;
la Figura 28 representa esquemáticamente una vista frontal de otro elemento de fijación de pulsador, no cubierto por la presente invención;
la Figura 29 no contemplada por la presente invención representa esquemáticamente una vista superior de un pulsador del elemento de fijación de botón pulsador de la Figura 28;
la Figura 30 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente otra vista superior del pulsador del elemento de fijación del pulsador de la Figura 28 con una junta tórica asentada en el pulsador;
la Figura 31 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente una vista inferior del pulsador de la Figura 29;
la Figura 32 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente una pieza en bruto para fabricar el elemento de fijación del pulsador de la Figura 28;
la Figura 33 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente el elemento de fijación del pulsador de la Figura 28 de forma aislada;
la Figura 34 representa esquemáticamente otro conjunto multipuerto que incluye un elemento de fijación del pulsador, no cubierto por la presente invención;
la Figura 35 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente una sección transversal del conjunto multipuerto y del elemento de fijación del pulsador de la Figura 34; y
la Figura 36 no cubierta por la presente invención representa esquemáticamente el elemento de fijación de botón pulsador de la Figura 34 de forma aislada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones descritas en este documento se refieren en general a diversos dispositivos para formar una conexión óptica entre fibras ópticas. Más particularmente, las realizaciones descritas en este documento incluyen conectores de fibra óptica que incluyen alojamientos de conector que tienen una porción de bloqueo que se acopla selectivamente a un elemento de fijación de botón pulsador de un conjunto multipuerto para acoplar selectivamente el conector de fibra óptica al conjunto multipuerto. La porción de bloqueo del alojamiento de conector y/o el elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto pueden configurarse para permitir un desenganche forzado y no destructivo del alojamiento de conector del conjunto multipuerto tras la aplicación de una fuerza predeterminada al alojamiento de conector. De esta manera, se pueden minimizar los daños al conjunto multipuerto y/o al conector de fibra óptica resultantes de fuerzas inesperadas o no intencionadas aplicadas al alojamiento de conector.

Según la invención reivindicada, los elementos de fijación de botón pulsador intersecan un conducto de puerto de conexión del conjunto multipuerto, lo que puede reducir la necesidad de elementos de fijación ubicados en el perímetro del conducto de puerto de conexión. Al reducir la necesidad de elementos de fijación ubicados en el perímetro del conducto de puerto de conexión, los conductos de puerto de conexión adyacentes en el conjunto multipuerto pueden ubicarse más cerca uno del otro de modo que se incluya una mayor cantidad de conductos de puerto de conexión en un conjunto multipuerto sin aumentar el tamaño general del conjunto multipuerto. Además, los elementos de fijación de botón pulsador pueden configurarse para acoplarse automáticamente a un alojamiento de conector tras la inserción completa del alojamiento de conector en el conducto de puerto de conexión, de modo que un usuario puede acoplar selectivamente el alojamiento de conector al conjunto multipuerto con una mano, simplificando así la conexión del alojamiento de conector al conjunto multipuerto. Los alojamientos de conector pueden incluir, además, una porción de enchavetado que se acopla selectivamente a una porción de enchavetado correspondiente del conjunto multipuerto para asegurar y mantener la orientación rotacional del conector de fibra óptica con el conjunto multipuerto. Estas y otras realizaciones de conectores de fibra óptica y conjuntos multipuerto se dan a conocer con mayor detalle en el presente documento con referencia a las figuras adjuntas.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término "sentido de avance" se refiere a un sentido que es paralelo a un eje longitudinal del alojamiento de conector y en el que el alojamiento de conector puede introducirse en un puerto correspondiente. Por el contrario, la referencia en el presente documento a la "dirección de retracción" se refiere al sentido opuesto, es decir, una sentido que es paralelo al eje longitudinal del alojamiento de conector y en el

que el alojamiento de conector puede retraerse de un puerto correspondiente. En las figuras adjuntas, el sentido de avance se representa como "AD" y el sentido de retracción se representa como "RD".

Con referencia inicial a la Figura 1, se representa esquemáticamente una vista en perspectiva de un conector de fibra óptica 100. El conector de fibra óptica 100 incluye generalmente un alojamiento de conector 110, que incluye una porción de retención de casquillo 112 en una porción frontal 111 del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conector 110 incluye, además, una porción trasera 113 colocada opuesta a la porción frontal 111 en una dirección axial. La porción de retención de casquillo 112 del alojamiento de conector 110 está configurada generalmente para sujetar y retener un casquillo 102 que está colocado al menos parcialmente dentro de la porción de retención de casquillo 112.

En realizaciones, el conector de fibra óptica 100 está acoplado a un cable de fibra óptica 10 en la porción trasera 113 del conector de fibra óptica 100. El cable de fibra óptica 10 incluye generalmente una fibra óptica 12 que se extiende a través del cable de fibra óptica 10. La fibra óptica 12 puede extenderse generalmente a través del alojamiento de conector 110 y el casquillo 102 a lo largo de un eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110. Para los cables de fibra óptica 10 que incluyen una sola fibra óptica 12, la fibra óptica 12 puede ser coaxial con el eje longitudinal 114. Para cables multifibra, esta alineación estará desplazada ortogonalmente para una, más de una o todas las fibras ópticas del cable.

En realizaciones, el alojamiento de conector 110 incluye generalmente una superficie exterior 118 que se extiende alrededor de un perímetro del alojamiento de conector 110, y la superficie exterior 118 puede incluir una o más formas de sección transversal. Por ejemplo, en la realización representada en la Figura 1, la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 incluye una sección transversal rectangular que incluye lados planos, mientras que la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110 incluye una superficie exterior curva 118.

Con referencia a la Figura 2, se representa esquemáticamente una vista en perspectiva inferior del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conector 110 incluye una porción nominal de alojamiento 120 definida en la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110. La porción nominal de alojamiento 120 se extiende alrededor y axialmente a lo largo de la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110 pero puede verse interrumpida por una variedad de características superficiales distintivas definidas en la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110. La porción nominal de alojamiento 120 se menciona aquí como "nominal" para ayudar a distinguirla de las diversas características superficiales distintivas que se definen en el alojamiento de conector 110. Sin estas características superficiales distintivas, la porción nominal de alojamiento 120 formaría una superficie relativamente uniforme y continua del alojamiento de conector 110, y se extendería lo suficiente a lo largo de la longitud del alojamiento de conector 110 para proporcionar una superficie conveniente para que un usuario manipule el alojamiento de conector 110 sin el uso de una herramienta de manipulación de conectores especializada u otro hardware complementario. La referencia en el presente documento a una característica de superficie, por ejemplo, una porción de enchavetado o una porción de bloqueo, que está "definida en" la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110 contempla que la característica de superficie puede ser una característica de superficie sustractiva, tal como un recorte, o una característica de superficie aditiva, tal como un saliente.

En la realización representada en la Figura 2, el alojamiento de conector 110 incluye una porción de bloqueo 130 definida en la superficie exterior 118 en la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110. La porción de bloqueo 130 está colocada en una superficie curva de la superficie exterior 118 en la realización representada en la Figura 2, y generalmente incluye una cara de acoplamiento del puerto 132 que se extiende hacia adentro desde la porción de alojamiento nominal 120 hacia el eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110. En una realización, la cara de acoplamiento del puerto 132 puede definir generalmente un corte transversal de borde a borde del alojamiento de conector 110, en el que la cara de acoplamiento del puerto 132 se extiende a través de la superficie exterior 118 en una dirección transversal al eje longitudinal 114. En otras realizaciones, la cara de acoplamiento del puerto 132 puede definir generalmente un corte de bolsillo del alojamiento de conector 110, en el que la cara de acoplamiento del puerto 132 se extiende radialmente hacia adentro desde la superficie exterior 118 hacia el eje longitudinal 114, y está limitada en una dirección circunferencial por la porción de alojamiento nominal 120.

La porción de bloqueo 130 incluye, además, un rebaje de la porción de bloqueo 134 ubicado hacia atrás de la cara de acoplamiento del puerto 132 y hacia adentro de la porción nominal del alojamiento 120. El rebaje de la porción de bloqueo 134 incluye una superficie generalmente plana 136 que está orientada transversalmente a la cara de acoplamiento del puerto 132 y que se extiende al menos parcialmente a través de la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110. El rebaje de la porción de bloqueo 134 también puede incluir una porción de rampa 138 ubicada hacia atrás de la superficie plana 136 y que se extiende hacia afuera desde la superficie plana 136 hasta la porción nominal del alojamiento 120 moviéndose a lo largo del rebaje de la porción de bloqueo 134 en la dirección de retracción.

En realizaciones, la cara de acoplamiento del puerto 132 se extiende hacia adentro desde la porción de alojamiento nominal 120 del alojamiento de conector 110 una distancia que corresponde a las características de un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) de modo que el alojamiento de conector 110 se puede acoplar selectivamente y retirar del elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17). En una realización, la cara de

acoplamiento del puerto 132 se extiende hacia adentro desde la porción de alojamiento nominal 120 una distancia de al menos aproximadamente 0,75 milímetros.

Con referencia colectiva a las Figuras 2 y 3A, la cara de acoplamiento del puerto 132 generalmente define una superficie plana que está orientada transversalmente al eje longitudinal 114. La cara de acoplamiento del puerto 132 incluye y se extiende entre un extremo interior 131 y un extremo exterior 133 que está posicionado hacia afuera del extremo interior 131. El extremo exterior 133 puede incluir un borde redondeado o biselado, que puede ayudar a evitar la rotura del extremo exterior 133 cuando el alojamiento de conector 110 se retira a la fuerza de un puerto de conexión, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

En algunas realizaciones, el extremo exterior 133 está posicionado más cerca de la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 en una dirección axial que el extremo interior 131, de modo que la cara de acoplamiento del puerto 132 está orientada tanto hacia atrás como hacia afuera. En estas realizaciones, la cara de acoplamiento del puerto 132 define generalmente un plano que interseca el eje longitudinal 114 en un ángulo que es menor de 30 grados evaluados a partir de la perpendicular.

Por ejemplo, como se muestra mejor en la Figura 5, la cara de acoplamiento del puerto 132 está formada como un recorte orientado hacia atrás que se encuentra en un plano que interseca el eje longitudinal 114 en un ángulo agudo α_1, y la porción de rampa 138 está formada como un recorte orientado hacia adelante que se encuentra en un plano que interseca el eje longitudinal 114 en un ángulo α_2 que es mayor que α_1. En realizaciones, α_2 está generalmente entre 110 grados y 180 grados y generalmente se puede seleccionar para que corresponda a una característica de un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17), como se describe con mayor detalle en el presente documento. Como se indicó anteriormente, en las realizaciones, el ángulo α_1 está generalmente dentro de los 30 grados de la perpendicular (es decir, la cara de acoplamiento del puerto 132 se encuentra en un plano que interseca el eje longitudinal en un ángulo entre 60 grados y 90 grados) de modo que la cara de acoplamiento del puerto 132 está orientada hacia afuera y hacia atrás. Al orientar la cara de acoplamiento del puerto 132 en una orientación orientada hacia atrás y hacia afuera, la cara de acoplamiento del puerto 132 puede desengancharse selectivamente de un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) tras la aplicación de una fuerza por encima de un umbral predeterminado, como se describe con mayor detalle en el presente documento. En otras realizaciones, la cara de acoplamiento del puerto 132 está orientada de modo que la cara de acoplamiento del puerto 132 se extiende en un plano que es ortogonal al eje longitudinal 114.

Con referencia a la Figura 3B, en algunas realizaciones, la cara de acoplamiento del puerto 132 puede incluir una cara de bloqueo 135 que se extiende en un plano ortogonal al eje longitudinal 114 (Figura 3A), y una cara de liberación 137 posicionada hacia afuera de la cara de bloqueo 135. En la realización representada en la Figura 3B, la cara de liberación 137 se extiende en un plano que interseca la cara de bloqueo 135 en un ángulo ϕ_1. En realizaciones, el ángulo ϕ_1 está entre aproximadamente 0 grados y 30 grados, incluidos los puntos finales, de modo que la cara de liberación 137 está orientada hacia afuera y hacia atrás. Al incluir tanto una cara de bloqueo 135 que se extiende en un plano ortogonal al eje longitudinal 114 como una cara de liberación 137 que está orientada hacia afuera y hacia atrás, la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 puede conectarse rígidamente a un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) acoplado con la cara de bloqueo 135. Sin embargo, la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector puede acoplarse de manera liberable con un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) acoplado con la cara de liberación 137 tras la aplicación de una fuerza por encima de un umbral predeterminado, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

Haciendo referencia nuevamente a las Figuras 2 y 3A, en realizaciones, la porción frontal 111 tiene un perímetro que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 de la porción frontal 111 que es menor que un perímetro que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 de la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conector incluye, además, una zona de transición 116 posicionada entre la porción frontal 111 y la porción trasera 113, donde el perímetro del alojamiento de conector 110 que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 aumenta moviéndose a lo largo de la zona de transición 116 desde la porción frontal 111 a la porción trasera 113 en una dirección axial.

En algunas realizaciones, el alojamiento de conector 110 incluye una rosca 122 que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 en la zona de transición 116. La rosca 122 generalmente incluye crestas 126 que están separadas entre sí un paso 124. La rosca 122 puede utilizarse para acoplar selectivamente una o más alojamientos de conversión al alojamiento de conector 110, como se describe con mayor detalle en el presente documento. Si bien la rosca 122 se representa como posicionada en la zona de transición 116, debe entenderse que la rosca 122 puede posicionarse alternativa o adicionalmente en la superficie exterior 118 de la porción frontal 111 y/o la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110.

En algunas realizaciones, el paso 124 entre las crestas 126 de la rosca 122 es menor que una longitud 140 del rebaje de la porción de bloqueo 134 evaluado en una dirección axial. Debido a que el paso 124 de la rosca 122 es menor que la longitud 140 del rebaje de la porción de bloqueo 134, el rebaje de la porción de bloqueo 134 puede interactuar selectivamente con un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) mientras que el paso 124

evita que la rosca 122 interactúe con el elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17), como se describe con mayor detalle en el presente documento.

Con referencia particularmente a la Figura 3A, el casquillo 102 está colocado dentro y acoplado con la porción de retención de casquillo 112 del alojamiento de conector 110. El casquillo 102 define un orificio de fibra óptica 104 que está configurado para retener la fibra óptica 12. El orificio de fibra óptica 104 está generalmente alineado con el eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 de manera que el eje longitudinal 114 es coaxial con el orificio de fibra óptica 104.

Con referencia colectiva a las Figuras 4 y 5, se representan esquemáticamente una vista en perspectiva del alojamiento de conector 110 y una sección transversal del conector de fibra óptica 100. El alojamiento de conector 110 incluye una porción de enchavetado 150 definida en la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110, incluyendo la porción de enchavetado 150 un par de superficies de contacto opuestas 152. Las superficies de contacto opuestas 152 están configuradas estructuralmente para inhibir la rotación del alojamiento de conector 110 alrededor del eje longitudinal 114 cuando se acoplan con una porción de enchavetado complementaria de un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17). En la realización representada en las Figuras 4 y 5, la porción de enchavetado 150 está colocada en la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110, e interrumpe la porción nominal del alojamiento 120. En las realizaciones, la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 se extiende más cerca de la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 que la porción de bloqueo 130 del alojamiento de conector 110, de modo que la porción de enchavetado 150 puede entrar en contacto con características de un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17) antes que la porción de bloqueo 130, como se describe con mayor detalle en el presente documento. En la realización representada en la Figura 5, la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 se extiende al menos parcialmente dentro de la zona de transición 116 del alojamiento de conector 110. En algunas realizaciones, la porción de enchavetado 150 solo puede extenderse hacia adelante dentro de la zona de transición 116, de modo que la porción de enchavetado 150 termina antes de que la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 se mueva hacia adelante a lo largo de la superficie exterior 118. La porción de enchavetado 150 puede extenderse generalmente en una dirección axial una distancia que es más larga que la zona de transición 116 y/o la porción frontal 111 en la dirección axial.

Con referencia a las Figuras 5 y 6, en realizaciones, la porción de enchavetado 150 y/o la porción de bloqueo 130 (y porciones de las mismas) pueden ser rotacionalmente discretas en la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110. Como se utiliza en este documento, el término "rotacionalmente" discreto representa una extensión limitada a el ancho, a lo largo de la superficie exterior 118 del alojamiento de conector 110, a medida que el alojamiento de conector 110 gira alrededor de su eje longitudinal 114. Por ejemplo, la porción de enchavetado 150 puede ser relativamente larga y tener un ancho relativamente estrecho, cuyo ancho puede describirse con referencia al arco rotacional θ_1 circunscrito por el ancho de la porción de enchavetado 150 con respecto al eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110. En las realizaciones ilustradas, el arco θ_1 es de aproximadamente 50 grados, y se contempla que el arco θ_1 puede, en muchas realizaciones, ser de entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 70 grados. De manera similar, en las realizaciones ilustradas, la porción de bloqueo 130 es más ancha que la porción de enchavetado 150, es decir, aproximadamente 90 grados, y se contempla que el arco θ_2 circunscrito por el ancho de la porción de bloqueo 130 puede estar entre aproximadamente 120 grados y aproximadamente 60 grados. En algunas realizaciones, la porción de bloqueo 130 es más ancha que la porción de enchavetado 150 de modo que el arco de rotación θ_1 es menor que aproximadamente el 30 % del arco de rotación θ_2. En una realización, el arco de rotación θ_2 es menor que 90 grados. En la realización representada en las Figuras 5 y 6, los arcos de rotación θ_1, θ_2 son mutuamente excluyentes de modo que la porción de enchavetado 150 y la porción de bloqueo 130 están definidas en diferentes porciones de superficie de la superficie exterior del alojamiento de conector. En una realización, el arco rotacional θ_2 circunscrito por el ancho de la porción de bloqueo 130 con respecto al eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 es mayor que aproximadamente 90 grados, y el arco rotacional θ_1 circunscrito por el ancho de la porción de enchavetado 150 con respecto al eje longitudinal 114 del alojamiento es menor que un arco rotacional θ_2. En otra realización, el arco rotacional θ_2 circunscrito por el ancho de la porción de bloqueo 130 con respecto al eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 es menor que aproximadamente 120 grados, y el arco rotacional θ_1 es mayor que aproximadamente 60 grados, pero no excede aproximadamente 70 grados. En una realización, la suma de los arcos rotacionales θ_1, θ_2 está limitada de tal manera que $(\theta_1 + \theta_2) < 180°$.

La porción de enchavetado 150 generalmente tiene una línea de visión sin obstrucciones hacia un plano de borde delantero 115 que está definido por la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 y que es ortogonal al eje longitudinal 114. La porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 ayuda a garantizar la orientación rotacional adecuada del conector de fibra óptica 100 cuando está acoplado con un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17) que tiene una porción de enchavetado complementaria. La porción de bloqueo 130 también puede configurarse para ayudar a garantizar que el alojamiento de conector 110 no pueda bloquearse inadvertidamente en un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17) en un estado desalineado rotacionalmente. Se contempla que puede ser insuficiente confiar únicamente en la porción de bloqueo 130 para la alineación rotacional adecuada del alojamiento de conector porque, en algunos casos, no habrá un contacto estrecho entre las superficies respectivas del rebaje de la porción de bloqueo 134 y un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) de un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17). De hecho, en algunas realizaciones se proporcionará intencionalmente un espacio

entre estas superficies para aislar un movimiento accionado por resorte del elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) del puerto de conexión óptica 220 (Figura 17) del alojamiento de conector 110, como se describe con mayor detalle en el presente documento. También es digno de mención que la porción de bloqueo 130 no disfruta de una línea de visión sin obstrucciones con el plano del borde delantero 115 del alojamiento de conector 110, como es el caso de la porción de enchavetado 150. La línea de visión sin obstrucciones de la porción de enchavetado 150 se puede utilizar para ayudar a garantizar la orientación rotacional adecuada del alojamiento de conector 110 a medida que el alojamiento de conector 110 avanza inicialmente hacia un puerto de conexión óptica complementario 220 (Figura 17), y antes de que las obstrucciones de la porción de bloqueo 130 comiencen a interactuar e interferir con varias porciones del puerto de conexión óptica 220 (Figura 17). En consecuencia, aunque en las realizaciones la porción de enchavetado 150 y la porción de bloqueo 130 son ambas discretas rotacionalmente y podrían concebiblemente usarse por sí solas para ayudar a asegurar una alineación rotacional adecuada, los presentes inventores han reconocido que puede ser mejor confiar en la porción de enchavetado 150 para la alineación rotacional, y en la porción de bloqueo 130 para el acoplamiento, porque la porción de enchavetado 150 disfruta de una línea de visión sin obstrucciones que no está sujeta a interferencias involuntarias con el puerto de conexión óptica 220 (Figura 17), y la porción de bloqueo 130 a menudo está diseñada para evitar un contacto cercano con el hardware del puerto de conexión óptica 220 (Figura 17).

En la realización representada en las Figuras 5 y 6, la porción de enchavetado 150 comprende el par de superficies de contacto rotacionalmente discretas 152 que interrumpen la porción de alojamiento nominal 120 como un recorte negativo. Las superficies de contacto discretas 152 generalmente incluyen superficies planas a las que se puede acceder sin obstrucciones desde el plano del borde delantero 115 del alojamiento de conector 110. Las superficies de contacto 152 generalmente se alinean en planos que intersecan un plano definido por la cara de acoplamiento del puerto 132. En una realización, las superficies de contacto 152 se encuentran en planos que son ortogonales a la cara de acoplamiento del puerto 132. Por ejemplo, en la realización representada en las Figuras 4 y 5, las superficies de contacto 152 se encuentran en planos que son generalmente paralelos al eje longitudinal 114, de modo que las superficies de contacto 152 pueden restringir la rotación del alojamiento de conector 110 alrededor del eje longitudinal 114. La cara de acoplamiento del puerto 132 se encuentra generalmente en un plano que interseca el eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110, de modo que la cara de acoplamiento del puerto 132 puede restringir el movimiento axial del alojamiento de conector 110 a lo largo del eje longitudinal 114, como cuando se acopla con una superficie correspondiente dentro de un puerto de conexión óptica 220 (Figura 17).

Con referencia a la Figura 7 no cubierta por la presente invención, un alojamiento de conversión de tipo SC 180 se acopla selectivamente a la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110. En la Figura 7, el alojamiento de conversión de tipo SC 180 generalmente aumenta el perímetro evaluado alrededor de la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110, para proporcionar al alojamiento de conector 110 una huella adecuada para su uso en una conexión de tipo SC. Los alojamientos de conversión de tipo SC se caracterizan por un tamaño de conector establecido en IEC 61754-4, publicado por la Comisión Eléctrica Internacional, que define las dimensiones de interfaz estándar para la familia de conectores de fibra óptica de tipo SC y puede actualizarse periódicamente. Como se señala en la norma antes mencionada, el conector principal de la familia de conectores tipo SC es un conector enchufable de posición única que se caracteriza por un diámetro de casquillo nominal de 2,5 milímetros. El mismo incluye un mecanismo de acoplamiento empuje y tracción que está cargado por resorte en relación con el casquillo en la dirección del eje óptico. El enchufe tiene una sola llave macho que se puede usar para orientar y limitar la posición relativa entre el conector y el componente al que se acopla. El mecanismo de alineación óptica del conector es del estilo de un manguito elástico. IEC 61754-4 define las dimensiones de interfaz estándar de los receptáculos de dispositivos activos para los conectores tipo SC. Los receptáculos se utilizan para retener el enchufe del conector y mantener mecánicamente el objetivo de referencia óptico de los enchufes en una posición definida dentro de los alojamientos del receptáculo. El estándar de conector SC abarca interfaces de conector de enchufe simplex, interfaces de conector de adaptador simplex, interfaces de conector de enchufe dúplex e interfaces de conector de adaptador dúplex.

El alojamiento de conector 110 comprende una línea de visión desde la porción de enchavetado 150 (Figura 6) hasta el plano del borde delantero 115 (Figura 5) del alojamiento de conector 110 que está obstruida únicamente por el alojamiento de conversión de tipo SC 180 a lo largo de la dirección de avance del conector de fibra óptica 100. El alojamiento de conversión de tipo SC 180 rodea la porción de retención de casquillo 112 (Figura 4) del alojamiento de conector 110 y una porción del alojamiento de conector 110 hacia atrás de la porción de retención de casquillo 112 del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conversión de tipo SC 180 está colocado delante de la porción de bloqueo 130 (Figura 5) del alojamiento de conector 110 a lo largo del eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 de modo que el alojamiento de conversión de tipo SC 180 presentaría una interferencia potencial con el acoplamiento de la porción de bloqueo 130 (Figura 5) del alojamiento de conector 110 con un elemento de fijación de un puerto óptico.

Con referencia a las Figuras 8, 9, 10 y 11 no cubiertas por la presente invención, se representa esquemáticamente un alojamiento de conversión endurecido 182. Aquí, el alojamiento de conversión endurecido 182 incluye roscas internas que se acoplan a la rosca 122 del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conversión endurecido 182 puede mantenerse en su lugar mediante un elemento de retención 185 que puede acoplarse selectivamente a la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110. El elemento de retención 185 puede configurarse para interferir

mecánicamente con el alojamiento de conversión endurecido 182, y evitar la rotación del mismo con respecto al alojamiento de conector 110, reteniendo así el alojamiento de conversión endurecido 182 en la rosca 122 del alojamiento de conector 110. El alojamiento de conversión endurecido 182 incluye dedos opuestos 183 que comprenden caras interiores 187 que se extienden paralelas y están dispuestas simétricamente alrededor del eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110. Aquí, las caras interiores opuestas 187 de los dedos opuestos 183 están separadas entre sí una distancia 189, que se selecciona para estar entre aproximadamente 10,80 milímetros y aproximadamente 10,85 milímetros, incluidos los puntos extremos. Cada uno de los dedos 183 tiene una profundidad 186 evaluada a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 que está entre aproximadamente 8,45 milímetros y aproximadamente 8,55 milímetros, incluidos los puntos finales. Cada uno de los dedos 183 incluye, además, un ancho 188 evaluado a lo largo de una dirección perpendicular a la profundidad del dedo 186 y al eje longitudinal 114 del alojamiento de conector 110 que es menor de aproximadamente 10 milímetros. Las caras externas de los dedos opuestos 183 se encuentran a lo largo de un diámetro exterior común 190 de entre aproximadamente 15,75 milímetros y aproximadamente 15,85 milímetros, incluidos los puntos finales. La cara exterior de uno de los dedos opuestos 183 está truncada en un plano paralelo a las caras interiores opuestas 187 para definir un tramo truncado 192 que se extiende desde la cara exterior del dedo opuesto truncado 183 hasta la cara exterior del dedo opuesto 183, siendo el tramo 192 de entre aproximadamente 14,75 milímetros y aproximadamente 14,95 milímetros, incluidos los puntos finales.

En algunas realizaciones, el alojamiento de conector 110 comprende una línea de visión desde la porción de enchavetado 150 (Figura 6) hasta el plano del borde delantero 115 (Figura 5) del alojamiento de conector 110 que está obstruida únicamente por el alojamiento de conversión endurecido 182 a lo largo de la dirección de avance del conector de fibra óptica 100. El alojamiento de conversión endurecido 182 rodea la porción de retención de casquillo 112 (Figura 4) del alojamiento de conector 110 y una porción de la porción de bloqueo 130 (Figura 5) del alojamiento de conector 110 de manera que el alojamiento de conversión endurecido 182 interferiría con el acoplamiento de la porción de bloqueo 130 del alojamiento de conector 110 con un elemento de fijación de un puerto óptico.

Con referencia a las Figuras 12 y 13, se representan esquemáticamente, respectivamente, una vista en perspectiva y una sección transversal de otra realización de un alojamiento de conector 110. En la realización representada en la Figura 13, la superficie exterior 118 de la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110 incluye superficies planas, en comparación con la superficie curva representada en la Figura 1 y descrita anteriormente. Las superficies planas pueden corresponder a superficies planas dentro de un conjunto de puerto configurado para recibir el alojamiento de conector. En la realización representada en la Figura 13, la superficie exterior 118 de la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110 forma una forma hexagonal, sin embargo, debe entenderse que el alojamiento de conector 110 puede incluir cualquier número adecuado de superficies planas. En la realización mostrada en las Figuras 12 y 13, el alojamiento de conector 110 incluye la porción de bloqueo 130, pero la porción de enchavetado 150 (Figura 6) puede omitirse opcionalmente. Debido a que el alojamiento de conector 110 incluye superficies planas que pueden corresponder a superficies planas complementarias en un conjunto de puerto, la desalineación rotacional entre el alojamiento de conector 110 y el conjunto de puerto puede ser limitada. Por ejemplo, el alojamiento de conector 110 solo puede introducirse en el conjunto de puerto en un número de posiciones de rotación que corresponde al número de superficies planas del alojamiento de conector 110.

Con referencia a la Figura 14, se representa esquemáticamente una vista en perspectiva de otro alojamiento de conector 110. En la realización representada en la Figura 14, la rosca 122 está posicionada en la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110, delante de la zona de transición 116. Como se describió anteriormente, la rosca 122 puede utilizarse para acoplar selectivamente un alojamiento de conversión al alojamiento de conector, y la rosca 122 puede posicionarse en la porción frontal 111, la zona de transición 116 y/o la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110.

Con referencia a la Figura 15 no cubierta por la presente invención, se representa esquemáticamente una vista en perspectiva de otro alojamiento de conector 110. En la Figura 15, las superficies de contacto 152 de la porción de enchavetado 150 se extienden hacia afuera como un saliente de superficie positiva desde el alojamiento de conector 110, en comparación con las superficies de contacto rebajadas 152 descritas anteriormente. Las superficies de contacto 152 pueden estar configuradas para acoplarse con superficies de contacto rebajadas de un conjunto de puerto para alinear el alojamiento de conector 110. Además, en la Figura 15, la porción de bloqueo 130 está formada como una superficie cóncava curva rebajada desde la porción nominal del alojamiento 120, en comparación con las porciones de bloqueo 130 descritas anteriormente que tienen la cara de acoplamiento del puerto 132 (Figura 5). La superficie cóncava de la porción de bloqueo 130 puede estar configurada para acoplarse con un elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 28, no cubierto por la presente invención) que incluye brazos opuestos 274 (Figura 28), como se describe con mayor detalle en el presente documento.

Los conectores de fibra óptica 100 descritos anteriormente pueden utilizarse para acoplar ópticamente las fibras ópticas 12 (Figura 3A) a otras fibras ópticas. Por ejemplo, los conectores de fibra óptica 100 pueden acoplarse selectivamente a un puerto de conector óptico para acoplar ópticamente la fibra óptica 12 (Figura 3A) a otra fibra óptica colocada dentro del puerto de conector óptico. Para facilitar la conexión de múltiples conectores de fibra óptica 100, los conjuntos "multipuerto" descritos en este documento pueden incluir múltiples puertos de conector

óptico. A continuación se describen la estructura y configuración de conjuntos multipuerto de ejemplo y la interacción del alojamiento de conector 110 de los conectores de fibra óptica 100.

Con referencia colectiva a las Figuras 16A y 16B, se representan esquemáticamente una vista en perspectiva de un conjunto multipuerto 200 y una vista en sección del conjunto multipuerto 200 a lo largo de la sección 16B-16B, respectivamente. El conjunto multipuerto 200 incluye generalmente una pluralidad de puertos de conexión óptica 220 que están configurados para recibir conectores de fibra óptica 100 (Figura 1). En la realización representada en la Figura 16A, el conjunto multipuerto 200 incluye cinco puertos de conexión óptica 220, sin embargo, debe entenderse que los conjuntos multipuerto 200 según la presente invención pueden incluir cualquier número adecuado de puertos de conexión óptica 220. El conjunto multipuerto 200 incluye una superficie superior orientada hacia arriba 207 y un extremo frontal orientado hacia afuera 206. En realizaciones, el conjunto multipuerto 200 generalmente incluye festones 205 asociados y alineados con cada uno de los puertos de conexión óptica 220 y que se extienden entre el extremo frontal orientado hacia afuera 206 y la superficie superior 207. Los festones 205 generalmente incluyen un recorte que se extiende hacia el extremo frontal orientado hacia afuera 206 y la superficie superior 207 del conjunto multipuerto 200 y pueden proporcionar una indicación táctil de la posición de los puertos de conexión óptica 220 y un elemento de fijación de botón pulsador 230 asociado con el puerto de conexión óptica 220. Por ejemplo, un usuario puede introducir un conector de fibra óptica 100 (Figura 1) en el puerto de conexión óptica 220, y/o puede presionar un elemento de fijación de botón pulsador 230 para retirar un conector de fibra óptica 100 (Figura 1) del conjunto multipuerto 200. En algunas configuraciones, el conjunto multipuerto 220 puede ser difícil de alcanzar y/o el usuario puede no tener una línea de visión directa al puerto de conexión óptica 220 y/o al elemento de fijación de botón pulsador 230, y el festón 205 puede proporcionar retroalimentación táctil al usuario para localizar el puerto de conexión óptica 220 y/o el elemento de fijación de botón pulsador 230.

Haciendo referencia colectivamente a las Figuras 17 y 18, se representa esquemáticamente, respectivamente, una sección transversal de uno de la pluralidad de puertos de conexión óptica 220 sin y con un conector de fibra óptica 100 posicionado dentro del puerto de conexión óptica 220. En realizaciones, los puertos de conexión óptica 220 están posicionados generalmente en un extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 y se extienden hacia un extremo trasero 208 del conjunto multipuerto 200 posicionado opuesto al extremo frontal 206. El conjunto multipuerto 200 incluye una carcasa 202 que define una cavidad 204 posicionada dentro de la carcasa 202. En la realización representada en las Figuras 17 y 18, la carcasa 202 incluye un elemento superior 201 que está acoplado a un elemento inferior 203 para formar la carcasa 202. En otras realizaciones, la carcasa 202 puede tener una construcción unitaria, o puede incluir múltiples elementos acoplados entre sí para definir la cavidad 204.

De acuerdo con la invención reivindicada, el conjunto multipuerto 200 incluye una pluralidad de adaptadores ópticos 210 posicionados en la cavidad 204 que corresponden a cada uno de los puertos de conexión óptica 220. Cada uno de los adaptadores ópticos 210 está configurado estructuralmente para recibir, alinear y acoplar ópticamente conectores ópticos diferentes. Por ejemplo, los adaptadores ópticos 210 están configurados para recibir el conector de fibra óptica 100 en un lado, y acoplar ópticamente el conector de fibra óptica 100 a otro conector de fibra óptica que incluye una forma diferente.

Cada uno de los puertos de conexión óptica 220 incluye un conducto de puerto de conexión 222 que incluye un extremo abierto posicionado opuesto a la cavidad 204 y que permite que un conector óptico externo 100 acceda a un adaptador óptico 210 correspondiente posicionado dentro de la cavidad 204 de la carcasa 202. Cada uno de los conductos de conexión 222 define una trayectoria de inserción del conector 224 que se extiende hacia adentro a lo largo del conducto de puerto de conexión 222 hasta el adaptador óptico 210. La trayectoria de inserción del conector 224 generalmente define la trayectoria que sigue un conector de fibra óptica 100 al introducirse en el conducto de conexión 222.

El conjunto multipuerto 200 incluye una pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador 230, cada uno de los cuales interseca una trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente . Los elementos de fijación de botón pulsador 230 se pueden mover en una dirección que es transversal al conducto de puerto de conexión 222, como se describe con más detalle en el presente documento.

Con referencia colectiva a las Figuras 19, 20 y 21, se representan esquemáticamente una vista en perspectiva posterior, una vista en perspectiva frontal y una vista lateral de un elemento de fijación de botón pulsador 230, respectivamente. Los elementos de fijación de botón pulsador 230 generalmente incluyen un cuerpo principal 242 y una porción de retención 240 que se extiende hacia afuera desde el cuerpo principal 242. La porción de retención 240 puede estar configurada para entrar en contacto con la carcasa 202 (Figura 18) del conjunto multipuerto 200 (Figura 18) y retener los elementos de fijación de botón pulsador 230 dentro de la carcasa 202 del conjunto multipuerto 200. Cada elemento de fijación de botón pulsador 230 define un orificio 232 que se extiende a través del elemento de fijación de botón pulsador 230, definiendo cada orificio 232 un perímetro interior 231. Si bien el orificio 232 representado en las Figuras 19-21 se representa incluyendo una forma circular, debe entenderse que el orificio 232 puede incluir cualquier forma adecuada para recibir un conector de fibra óptica 100 (Figura 1). Por ejemplo, en algunas realizaciones, el orificio 232 puede incluir superficies planas configuradas para interactuar con superficies planas de un alojamiento de conector 110 (Figura 13).

Cada elemento de fijación de botón pulsador 230 incluye una porción de bloqueo 233 que incluye una cara de acoplamiento con el conector 234 posicionada en el orificio 232. Cuando se instala en el conjunto multipuerto 200 (Figura 17), de acuerdo con la invención reivindicada, la cara de acoplamiento con el conector 234 está orientada transversalmente a la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente (Figura 17), y en algunas realizaciones define un rebaje de la porción de bloqueo 239 que generalmente está obstruido desde el extremo abierto de la trayectoria de inserción del conector 224 (Figura 17) por la cara de acoplamiento con el conector 234. La cara de acoplamiento con el conector 234 se extiende entre un extremo interior 237 y un extremo exterior 235 posicionado hacia afuera desde el extremo interior 237, según se evalúa desde un centro del orificio 232. En realizaciones, el extremo exterior 235 puede incluir un borde redondeado o biselado, que puede ayudar a prevenir la rotura del extremo exterior 235 cuando un alojamiento de conector 110 (Figura 18) se retira a la fuerza del conducto del puerto de conexión 222 (Figura 18), como se describe con mayor detalle en el presente documento.

En algunas realizaciones, el extremo exterior 235 se coloca en el perímetro interior 231 del orificio 232 de manera que la cara de acoplamiento con el conector 234 se extiende hacia adentro desde el perímetro interior 231. En otras realizaciones, la cara de acoplamiento con el conector 234 puede extenderse hacia afuera desde el perímetro interior 231 del orificio 232. El elemento de fijación de botón pulsador 230 incluye, además, una rampa 236 que se extiende entre el perímetro interior 231 del orificio 232 hasta el extremo interior 237 de la cara de acoplamiento con el conector 234, de manera que la rampa 236 está orientada hacia arriba y hacia adelante cuando el elemento de fijación de botón pulsador 230 se coloca dentro del conjunto multipuerto 200 (Figura 17). La rampa 236 incluye generalmente una porción ascendente 238a que se extiende hacia adentro desde el perímetro interior 231 del orificio 232 y una porción de meseta 238b que se extiende entre la porción ascendente 238a y el extremo interior 237 de la cara de acoplamiento con el conector 234. La porción ascendente 238a de la rampa 236 está orientada para estrechar progresivamente la trayectoria de inserción del conector correspondiente 224 (Figura 17).

Haciendo referencia nuevamente a las Figuras 17 y 18, la porción de meseta 238b de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 está generalmente alineada con la trayectoria de inserción del conector 224. En algunas realizaciones, la rampa 236 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 se coloca delante de la cara de acoplamiento con el conector 234 de los elementos de fijación de botón pulsador 230. En otras palabras, las rampas 236 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 se colocan más cerca del extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 que de la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230. De esta manera, la rampa 236 puede entrar en contacto con un conector de fibra óptica 100 que se introduce a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224 antes de la cara de acoplamiento con el conector 234, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

En algunas realizaciones, la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 define un plano que es ortogonal a la trayectoria de inserción del conector 224. En otras realizaciones, la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 está orientada de manera que el extremo interior 237 (Figura 20) de la cara de acoplamiento con el conector 234 está posicionado más cerca del extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 que el extremo exterior 235 (Figura 20) de la cara de acoplamiento con el conector 234. En estas realizaciones, la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador 230 define un plano que interseca la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente en un ángulo que es menor a 30 grados desde la perpendicular, de manera que la cara de acoplamiento con el conector 234 está orientada hacia atrás y hacia arriba. Al orientar la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 hacia atrás y hacia arriba, se puede retirar un conector de fibra óptica 100 del conjunto multipuerto 200 al aplicar una fuerza al conector de fibra óptica 100 en una dirección a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224, como se describe con mayor detalle en el presente documento.

Según la invención reivindicada, un elemento elástico 250 se acopla a cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230. Los elementos elásticos 250 fuerzan a los elementos de fijación de botón pulsador 230 y, en general, pueden incluir un resorte, tal como, por ejemplo, y sin limitación, un resorte de compresión, un resorte de tensión, un resorte de torsión o similar. En algunas realizaciones, los elementos elásticos 250 incluyen una constante elástica de entre aproximadamente 10 newtons por milímetro y aproximadamente 50 newtons por milímetro, incluidos los puntos finales. En otra realización, los elementos elásticos 250 incluyen una constante elástica de entre aproximadamente 12 newtons por milímetro y aproximadamente 16 newtons por milímetro, incluidos los puntos finales. Aumentar la constante elástica puede aumentar la fuerza requerida para mover los elementos de fijación de botón pulsador 230 entre una posición acoplada y una posición desacoplada, como se describe con mayor detalle en el presente documento. Los elementos elásticos 250 pueden incluir una longitud libre de entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 20 milímetros, incluidos los puntos finales. En una realización, los elementos elásticos 250 tienen una longitud libre de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 8 milímetros, incluidos los puntos finales.

Los elementos de fijación de botón pulsador 230 se pueden reposicionar entre una posición acoplada, en la que la porción de bloqueo 233 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 se coloca dentro de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente y la cruza, y una posición desacoplada, en la que la porción de bloqueo 233 está separada de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente. Según la

invención reivindicada, los elementos de fijación de botón pulsador 230 se pueden reposicionar entre una posición acoplada, en la que la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 se coloca dentro de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente y la cruza, y una posición desacoplada, en la que la cara de acoplamiento con el conector 234 está separada de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente.

Según la invención reivindicada, los elementos elásticos 250 fuerzan a los elementos de fijación de botón pulsador 230 a la posición acoplada, de modo que se debe aplicar una fuerza a los elementos elásticos 250 para reposicionar los elementos de fijación de botón pulsador 230 en la posición desacoplada.

Por ejemplo, y con referencia a la Figura 22, se muestra un conector de fibra óptica 100 aproximándose a un puerto de conexión óptica 220. Como se muestra en la Figura 22, la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 se introduce inicialmente dentro de la trayectoria de inserción del conector 224 del conducto del puerto de conexión 222.

Con referencia a la Figura 23, a medida que el conector de fibra óptica 100 se introduce más a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224, la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 puede pasar a través del orificio 232 del elemento de fijación de botón pulsador 230. Como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, el perímetro de la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 puede ser menor que un perímetro de la porción trasera 113 del alojamiento de conector 110 y, en algunas configuraciones, la porción frontal 111 del alojamiento de conector puede tener un tamaño que pase a través del orificio 232 del elemento de fijación de botón pulsador 230 sin entrar en contacto con la rampa 236 del elemento de fijación de botón pulsador 230.

Con referencia colectiva a las Figuras 24 y 25, el puerto de conector óptico 220 incluye una porción de enchavetado discreta rotacionalmente 260 que se extiende hacia adentro en la trayectoria de inserción del conector 224. La porción de enchavetado discreta rotacionalmente 260 incluye superficies de contacto discretas rotacionalmente, más particularmente una superficie orientada hacia adelante 262 que está orientada para mirar hacia el extremo abierto del conducto del puerto de conexión 222, y una o más superficies orientadas hacia los lados 264 que están configuradas para acoplarse a las superficies de contacto 152 de la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110. A través del acoplamiento con las superficies de contacto 152 de la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110, las superficies orientadas hacia los lados 264 están configuradas estructuralmente para inhibir la rotación del alojamiento de conector 110 cuando se introduce en el conducto del puerto de conexión 222. Cada una de las superficies de contacto discretas rotacionalmente de la porción de enchavetado 260 del conjunto multipuerto 200 tiene una línea de visión sin obstrucciones con un extremo abierto del conducto del puerto de conexión 222.

Como se muestra en las Figuras 24 y 25, en algunos casos, el conector de fibra óptica 100 puede introducirse en el conducto del puerto de conexión 222 con la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 desalineada con la porción de enchavetado 260 correspondiente del conducto del puerto de conexión 222. En la realización representada en las Figuras 24 y 25, la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 incluye una porción rebajada del alojamiento de conector y la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222 se extiende hacia adentro en la trayectoria de inserción del conector 224. Como tal, la porción de enchavetado 260 puede interferir mecánicamente con porciones del alojamiento de conector 110 distintas de la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110, impidiendo una mayor inserción del alojamiento de conector 110, como se muestra en las Figuras 24 y 25. En cambio, el alojamiento de conector 110 debe rotarse para alinear la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 con la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222 para permitir una mayor inserción del alojamiento de conector 110 en el conducto del puerto de conexión 222. En algunas configuraciones, la alineación rotacional de la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 con la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222 puede ayudar a mantener una conexión óptica adecuada entre la fibra óptica 12 (Figura 3A) con una fibra óptica colocada en el adaptador óptico 210. Por ejemplo, y sin limitarse a la teoría, en algunas configuraciones, la pérdida de señal entre la fibra óptica 12 (Figura 3A) y una fibra óptica colocada en el adaptador óptico 210 puede depender de la posición rotacional de la fibra óptica 12 (Figura 3A) con respecto a la fibra óptica colocada en el adaptador óptico 210. Como tal, la fibra óptica 12 (Figura 3A) puede colocarse dentro del alojamiento de conector 110 de manera que la fibra óptica 12 esté alineada rotacionalmente con la fibra óptica colocada en el adaptador óptico 210 cuando la porción de enchavetado 150 está alineada con la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222.

Como se describió anteriormente, en algunas realizaciones, la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 incluye un saliente de superficie positiva (véase, por ejemplo, la Figura 14), en comparación con la porción de enchavetado rebajada 150 representada en la Figura 25. En estas realizaciones, la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222 puede incluir una porción de enchavetado rebajada complementaria 260 que restrinja de manera similar la inserción del alojamiento de conector 110 a menos que la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 esté alineada rotacionalmente con la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222.

Con referencia a la Figura 26, con la porción de enchavetado 150 del alojamiento de conector 110 alineada con la porción de enchavetado 260 del conducto del puerto de conexión 222, el alojamiento de conector del conector de fibra óptica 100 puede introducirse aún más en el conducto del puerto de conexión 222. A medida que el alojamiento de conector 110 del conector de fibra óptica 100 se introduce aún más, el alojamiento de conector 110 entra en contacto con la rampa 236 del elemento de fijación de botón pulsador 230. Como se describió anteriormente, la rampa 236 está orientada hacia arriba y hacia adelante. Como tal, a medida que el alojamiento de conector 110 se introduce más en la rampa, la fuerza axial ejercida sobre la rampa 236 a medida que se introduce el alojamiento de conector 110 se puede convertirse en una fuerza hacia abajo aplicada al elemento de fijación de botón pulsador 230. La fuerza hacia abajo aplicada al elemento de fijación de botón pulsador 230 mueve el elemento de fijación de botón pulsador 230 hacia abajo en una dirección vertical que es transversal a la trayectoria de inserción del conector 224, y la porción de bloqueo 233 que incluye la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 se puede mover fuera de la trayectoria de inserción del conector 224, moviendo así el elemento de fijación de botón pulsador 230 a la posición desacoplada. Como se describió anteriormente, en realizaciones, el elemento elástico 250 se acopla con el elemento de fijación de botón pulsador 230 y empuja el elemento de fijación de botón pulsador 230 a la posición acoplada. En consecuencia, en estas realizaciones, la fuerza de empuje del elemento elástico 250 debe superarse para mover el elemento de fijación de botón pulsador 230 a la posición desacoplada.

Con referencia a la Figura 27, cuando el conector de fibra óptica 100 está completamente introducido en el conducto del puerto de conexión 222, la porción frontal 111 del alojamiento de conector 110 puede acoplarse con el adaptador óptico 210. Además, el elemento de fijación de botón pulsador 230 puede volver a colocarse en la posición acoplada. Más particularmente, la cara de acoplamiento del puerto 132 (Figura 26) del alojamiento de conector 110 puede acoplarse con la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230, y la rampa 236 (Figura 26) del elemento de fijación de botón pulsador 230 puede colocarse dentro del rebaje de la porción de bloqueo 134 (Figura 26) del alojamiento de conector 110. El acoplamiento entre la cara de acoplamiento con el conector 234 (Figura 17) del elemento de fijación de botón pulsador 230 (Figura 17) con la cara de acoplamiento del puerto 132 (Figura 17) del alojamiento de conector 110 inhibe el movimiento axial del alojamiento de conector a lo largo del sentido de retracción del conector de fibra óptica 100 con respecto al conjunto multipuerto 200, acoplando selectivamente el alojamiento de conector 110 al conjunto multipuerto 200. Además, la porción de retención 240 del elemento de fijación de botón pulsador 230 puede golpear y entrar en contacto con la carcasa 202 a medida que el elemento de fijación de botón pulsador 230 se reposiciona a la posición acoplada, lo que puede producir un sonido audible. Un usuario que inserte el alojamiento de conector 110 puede utilizar el sonido audible de la porción de retención 240 golpeando la carcasa 202 como confirmación de que el alojamiento de conector 110 está completamente introducido y está acoplado selectivamente al conjunto multipuerto 200.

Como se ilustra mejor en la sección transversal que se muestra en la Figura 18, se puede colocar un espacio entre el rebaje de la porción de bloqueo 134 del alojamiento de conector y la rampa 236 del elemento de fijación de botón pulsador 230, de modo que solo la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 entre en contacto con el elemento de fijación de botón pulsador 230. De esta manera, se pueden transmitir fuerzas verticales mínimas desde el elemento de fijación de botón pulsador 230 al alojamiento de conector 110, lo que puede ayudar a mantener la alineación del alojamiento de conector 110 con el adaptador óptico 210.

Si bien en las Figuras 22 a 27 se muestra un solo puerto de conector óptico 220 en sección transversal como se describió anteriormente, debe entenderse que los otros puertos de conector óptico 220 del conjunto multipuerto 200 pueden ser sustancialmente iguales. Con el conector de fibra óptica 100 introducido en el puerto de conector óptico 220 y acoplado selectivamente al elemento de fijación de botón pulsador 230, la fibra óptica 12 (Figura 1) del conector de fibra óptica 100 puede acoplarse ópticamente a otra fibra óptica colocada dentro del adaptador óptico 210, formando una unión de fibra óptica 300. Al moverse desde la posición acoplada a la posición desacoplada con la inserción de un conector de fibra óptica 100, y luego volver a la posición acoplada tras la inserción completa del conector de fibra óptica 100, un usuario puede acoplar selectivamente el conector de fibra óptica 100 al conjunto multipuerto 200 con una mano. De esta manera, el conjunto multipuerto 200 y el alojamiento de conector 110 de la presente invención pueden proporcionar un beneficio significativo sobre los conjuntos de puerto convencionales que pueden requerir el uso de dos manos para manipular una conexión de bayoneta, una conexión de tuerca de bloqueo o similar.

Además y haciendo referencia a la Figura 27, el uso de elementos de fijación de botón pulsador 230 que se colocan selectivamente dentro de una trayectoria de inserción del conector 224 puede permitir que se reduzca la distancia entre puertos de conexión óptica 220 adyacentes en comparación con los conjuntos de puertos convencionales. Por ejemplo, algunos conjuntos de puertos convencionales utilizan conexiones de bayoneta y/o conexiones de tuerca de bloqueo, cada una de las cuales requiere componentes de conexión colocados radialmente hacia afuera de una trayectoria de inserción de conector. Por el contrario, los elementos de fijación de botón pulsador 230 de la presente invención intersecan las trayectorias de inserción de conector 224, minimizando la necesidad de componentes de conexión colocados hacia afuera de las trayectorias de inserción de conector 224. Como tal, la distancia entre puertos de conexión óptica 220 adyacentes puede reducirse, lo que permite un aumento en una densidad general de puertos de conexión óptica 220 en el conjunto multipuerto 200. De acuerdo con la invención reivindicada y como se representa en la realización de la Figura 27, los puertos de conexión óptica 220 adyacentes están separados una

distancia 280 evaluada entre los ejes centrales 282 que se extienden a lo largo de las trayectorias de inserción del conector 224 de los puertos de conexión óptica 220. De acuerdo con la invención reivindicada, la distancia 280 es menor que aproximadamente 13 milímetros. Además, mientras que la realización representada en la Figura 21 muestra puertos de conexión óptica 220 que se extienden a través del conjunto multipuerto 200 en una dirección lateral, debe entenderse que se contempla que los conjuntos multipuerto 200 de acuerdo con la presente invención pueden colocarse en cualquier orientación adecuada con respecto a los demás, y pueden colocarse uno sobre el otro en la dirección vertical.

Haciendo referencia nuevamente a la Figura 17, para retirar el conector de fibra óptica 100 del conjunto multipuerto, el elemento de fijación de botón pulsador 230 se mueve desde la posición acoplada a una posición desacoplada moviendo el elemento de fijación de botón pulsador 230 hacia abajo en una dirección que es transversal al eje central 282 que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224 (por ejemplo, en la dirección vertical como se muestra). Por ejemplo, los elementos de fijación de botón pulsador 230 se pueden mover a la posición desacoplada presionando una superficie superior 228 del elemento de fijación de botón pulsador 230 para superar la fuerza de polarización del elemento elástico 250. En una realización, el elemento de fijación del botón pulsador puede reposicionarse en la posición desacoplada bajo una fuerza que excede un umbral predeterminado entre 5 newtons y 50 newtons aplicada al elemento de fijación de botón pulsador 230 en una dirección que es transversal al eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente. En otra realización, el elemento de fijación de botón pulsador 230 puede reposicionarse en la posición desacoplada bajo una fuerza que excede un umbral predeterminado entre 20 newtons y 25 newtons aplicada al elemento de fijación de botón pulsador 230 en una dirección que es transversal al eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente.

De acuerdo con la invención reivindicada, cada elemento de fijación de botón pulsador 230 está configurado para permitir el desacoplamiento no destructivo forzado de un conector óptico externo 100 de la porción de bloqueo 233 del elemento de fijación de botón pulsador 230 tras la aplicación de una fuerza sobre el conector óptico externo 100 en una dirección a lo largo del eje central 282 que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente. Por ejemplo, en realizaciones, los elementos de fijación de botón pulsador 230 están configurados para reposicionarse en la posición desacoplada tras la aplicación de una fuerza sobre el conector óptico 100, transmitida al elemento de fijación de botón pulsador 230 a través del acoplamiento entre la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 y la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110. Como se describió anteriormente, una o ambas de la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 y la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 pueden estar orientadas en un ángulo con respecto a la dirección vertical como se muestra (es decir, la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector en un ángulo con respecto a la perpendicular con respecto al eje longitudinal 114, y la cara de acoplamiento con el conector 234 en un ángulo con respecto a la perpendicular con respecto a la trayectoria de inserción del conector 224). Como tal, una fuerza aplicada al alojamiento de conector 110 en una dirección axial (es decir, a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224) puede convertirse en una fuerza vertical aplicada al elemento de fijación de botón pulsador 230 por la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 y/o la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110. La fuerza vertical puede reposicionar el elemento de fijación de botón pulsador 230 en la posición desacoplada.

Además, como se describió anteriormente, el extremo exterior 133 (Figura 3) de la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 y/o el extremo exterior 235 (Figura 20) de la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 incluyen bordes biselados o redondeados. Los bordes biselados y/o redondeados del extremo exterior 133 (Figura 3) de la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 y/o del extremo exterior 235 (Figura 20) de la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 pueden reducir las fuerzas puntuales sobre el alojamiento de conector 110 y/o el elemento de fijación de botón pulsador 230 a medida que el elemento de fijación de botón pulsador 230 se reposiciona en la posición desacoplada. Al reducir las fuerzas puntuales sobre el alojamiento de conector 110 y/o el elemento de fijación de botón pulsador 230, se puede reducir la rotura del alojamiento de conector 110 y/o del elemento de fijación de botón pulsador 230.

En una realización, la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador 230 se mueven cada uno a la posición desacoplada tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico externo 100 que supera un umbral predeterminado de entre 20 newtons y 500 newtons, incluidos los puntos finales. En algunas realizaciones, la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador 230 se mueven cada uno a la posición desacoplada tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico externo 100 que supera un umbral predeterminado de 20 newtons y 25 newtons. De este modo, un conector de fibra óptica puede retirarse del conjunto multipuerto 200 tras la aplicación de una fuerza predeterminada. Este desacoplamiento selectivo puede ayudar a reducir los daños al conjunto multipuerto 200 y/o al conector de fibra óptica 100, por ejemplo, en casos en los que se aplican fuerzas imprevistas o no deseadas al conector de fibra óptica 100.

La fuerza necesaria para reposicionar la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador 230 en la posición desacoplada está relacionada con la orientación relativa de la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento

de conector 110 y la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 y se puede adaptar según se desee. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, la cara de acoplamiento del puerto 132 está generalmente orientada para quedar en un plano que interseca el eje longitudinal 114 en un ángulo de 30 grados o menos con respecto a la perpendicular, y está orientada para estar orientada hacia atrás y hacia afuera. Aumentar el ángulo con respecto a la perpendicular de la cara de acoplamiento del puerto 132 con respecto al eje longitudinal 114 (por ejemplo, orientar la cara de acoplamiento del puerto 132 para que esté más orientada hacia abajo) puede reducir la fuerza necesaria para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que una mayor parte de la fuerza axial sobre el alojamiento de conector 110 puede convertirse a la dirección vertical. Por el contrario, a medida que el ángulo de la cara de acoplamiento del puerto 132 con respecto al eje longitudinal 114 se aproxima a la perpendicular, la fuerza necesaria para retirar el conector de fibra óptica 100 aumentará, ya que una menor parte de la fuerza axial sobre el alojamiento de conector 110 se convierte a la dirección vertical.

De manera similar, como se describió anteriormente, la cara de acoplamiento con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación de botón pulsador 230 define un plano que interseca la trayectoria de inserción del conector 224 correspondiente en un ángulo que es menor de 30 grados desde la perpendicular, de modo que las caras de acoplamiento con el conector 234 miren hacia atrás y hacia arriba. Aumentar el ángulo desde la perpendicular de la cara de acoplamiento con el conector 234 con respecto a la trayectoria de inserción del conector 224 (por ejemplo, orientar la cara de acoplamiento con el conector 234 para que mire más hacia arriba) puede reducir la fuerza requerida para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que una mayor parte de la fuerza axial sobre el alojamiento de conector 110 puede convertirse a la dirección vertical. Por el contrario, a medida que el ángulo de la cara de acoplamiento con el conector 234 con respecto a la trayectoria de inserción del conector 224 se acerca a la perpendicular, la fuerza requerida para retirar el conector de fibra óptica 100 aumentará, ya que una menor parte de la fuerza axial sobre el alojamiento de conector 110 se convierte a la dirección vertical. De esta manera, la orientación de la cara de acoplamiento del puerto 132 del alojamiento de conector 110 y la cara de acoplamiento con el conector 234 de los elementos de fijación de botón pulsador 230 se pueden adaptar para lograr una fuerza deseada requerida para retirar el alojamiento de conector 110 del conjunto multipuerto 200.

En algunas realizaciones como las descritas anteriormente, la cara de acoplamiento del puerto 132 puede incluir una cara de bloqueo 135 (Figura 3B) y una cara de liberación 137 (Figura 3B). En estas realizaciones, la cara de bloqueo 135 (Figura 3B) puede estar configurada para acoplarse a una cara de acoplamiento con el conector 234 de un elemento de fijación de botón pulsador 230 que está orientado ortogonalmente a la trayectoria de inserción del conector 224, asegurando así el alojamiento de conector 110 de manera que el alojamiento de conector 110 no pueda retirarse a la fuerza del conjunto multipuerto 200. En particular, como ni la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 ni la cara de bloqueo 135 de la cara de acoplamiento del puerto 132 convierten la fuerza axial aplicada al alojamiento de conector a una dirección vertical (es decir, como tanto la cara de bloqueo 135 (Figura 3B) como la cara de acoplamiento con el conector 234 del elemento de fijación de botón pulsador 230 están orientadas en la dirección vertical), el alojamiento de conector 110 no puede retirarse mediante la fuerza axial aplicada al alojamiento de conector 110. En otras configuraciones, la cara de liberación 137 (Figura 3B) puede configurarse para acoplarse a una cara de acoplamiento con el conector 234 de un elemento de fijación de botón pulsador 230, de modo que la fuerza axial aplicada al alojamiento de conector 110 puede convertirse en una fuerza vertical, y el alojamiento de conector puede retirarse a la fuerza del conjunto multipuerto como se describió anteriormente. En consecuencia, los alojamientos de conector 110 que incluyen la cara de acoplamiento del puerto 132 con tanto la cara de bloqueo 135 (Figura 3B) como la cara de liberación 137 (Figura 3B) pueden retirarse selectivamente de los conjuntos multipuerto 200 que incluyen elementos de fijación de botón pulsador 230 que se acoplan a la cara de liberación 137 (Figura 3B), mientras que pueden unirse de forma fija a los conjuntos multipuerto 200 que incluyen elementos de fijación de botón pulsador 200 que se acoplan a la cara de bloqueo 135 (Figura 3B).

Haciendo referencia ahora a la Figura 28 no cubierta por la presente invención, se representa esquemáticamente otro elemento de fijación de botón pulsador 230. En la Figura 28, el elemento de fijación de botón pulsador 230 incluye un botón pulsador 270 y un elemento de fijación 272 que incluye un par de brazos opuestos 274 que son selectivamente deformables entre la posición acoplada y la posición desacoplada, dentro y fuera de la trayectoria de inserción del conector 224, respectivamente. En la Figura 28 no cubierta por la presente invención, el par de brazos opuestos 274 son elásticamente deformables en una dirección hacia afuera desde la trayectoria de inserción del conector 224 al presionar el botón pulsador 270. En algunas configuraciones, los brazos opuestos 274 están configurados para acoplarse a una porción de bloqueo cóncava 130 (Figura 15) de un alojamiento de conector 110.

Con referencia colectiva a las Figuras 29-31 no cubiertas por la presente invención, se representan esquemáticamente vistas en perspectiva superior y una vista en perspectiva inferior del botón pulsador 270 respectivamente. Como se representa en las Figuras 29-31 no cubiertas por la presente invención, el botón pulsador 270 incluye una superficie superior plana 271 y opcionalmente incluye una junta tórica 269 que se asienta sobre el botón pulsador 270. Con referencia particularmente a la Figura 31 no cubierta por la presente invención, el botón pulsador 270 incluye una cuña 273 colocada sobre una superficie inferior que está configurada para acoplarse y reposicionar los brazos opuestos 274 (Figura 28, no cubierta por la presente invención) en la posición desacoplada.

Con referencia a las Figuras 32 y 33, ambas no cubiertas por la presente invención, se representan una vista en perspectiva de una pieza en bruto que se puede utilizar para formar el elemento de fijación 272 y una vista en perspectiva de un elemento de fijación formado 272, respectivamente. El elemento de fijación 272 incluye los brazos opuestos 274 que están configurados para acoplarse y retener un alojamiento de conector 110 (Figura 27). El elemento de fijación 272 incluye, además, pestañas 276 que están colocadas sobre los brazos opuestos 274 y se extienden hacia afuera desde ellos. Cada una de las pestañas 276 incluye un reborde 277 orientado transversalmente a la trayectoria de inserción del conector 224 (Figura 28, no cubierta por la presente invención). Los rebordes 277 pueden estar configurados para acoplarse al alojamiento de conector 110 (Figura 27) y mover los brazos opuestos 274 hacia afuera a medida que el alojamiento de conector 110 (Figura 27) se introduce a lo largo de la trayectoria de inserción del conector 224. El elemento de fijación 272 incluye, además, rebordes del botón pulsador 278 colocados en un extremo superior del elemento de fijación 272. Los rebordes del botón pulsador 278 están orientados para mirar hacia arriba y están configurados para acoplarse al botón pulsador 270, de modo que cuando se presiona el botón pulsador 270, los brazos opuestos 274 se mueven hacia afuera a la posición desacoplada. El elemento de fijación 272 puede seleccionarse de modo que los brazos opuestos 274 puedan deformarse selectivamente hacia afuera al aplicar la fuerza sobre el conector óptico externo 100 que exceda un umbral predeterminado entre 20 newtons y 25 newtons.

Con referencia a las Figuras 34-36 no cubiertas por la presente invención, se representa esquemáticamente otro elemento de fijación de botón pulsador 230. Como se describió anteriormente con respecto a las Figuras 28-33 no cubiertas por la presente invención, el elemento de fijación de botón pulsador 230 incluye un elemento de fijación 272 con brazos selectivamente deformables 274, cada uno de los cuales tiene pestañas 276 con rebordes 277 que están orientadas transversalmente a la trayectoria de inserción del conector 224. Sin embargo, los rebordes del botón pulsador 278 están orientados para mirar hacia afuera y en la misma dirección que los rebordes 277 en los brazos opuestos 274. Esto permite que el botón pulsador 270 se posicione en línea con la trayectoria de inserción del conector 224, como se representa en la Figura 35, no cubierta por la presente invención.

En consecuencia, debe entenderse ahora que las realizaciones descritas en el presente documento incluyen conectores de fibra óptica que incluyen alojamientos de conector que tienen una porción de bloqueo que se acopla selectivamente a un elemento de fijación de botón pulsador de un conjunto multipuerto para acoplar selectivamente el conector de fibra óptica al conjunto multipuerto. La porción de bloqueo del alojamiento de conector y/o el elemento de fijación de botón pulsador del conjunto multipuerto están configurados para permitir un desacoplamiento forzado y no destructivo del alojamiento de conector del conjunto multipuerto tras la aplicación de una fuerza predeterminada al alojamiento de conector. De esta manera, se pueden minimizar los daños al conjunto multipuerto y/o al conector de fibra óptica resultantes de fuerzas inesperadas o no intencionadas aplicadas al alojamiento de conector.

De acuerdo con la invención reivindicada, los elementos de fijación de botón pulsador intersecan un paso de puerto de conexión del conjunto multipuerto, lo que puede reducir la necesidad de elementos de fijación ubicados en el perímetro del paso de puerto de conexión. Al reducir la necesidad de elementos de fijación ubicados en el perímetro del conducto de puerto de conexión, los conductos de puerto de conexión adyacentes en el conjunto multipuerto pueden ubicarse más cerca uno del otro de modo que se incluya una mayor cantidad de conductos de puerto de conexión en un conjunto multipuerto sin aumentar el tamaño general del conjunto multipuerto. Además, los elementos de fijación de botón pulsador pueden configurarse para acoplarse automáticamente a un alojamiento de conector tras la inserción completa del alojamiento de conector en el conducto del puerto de conexión, de modo que un usuario puede acoplar selectivamente el alojamiento de conector al conjunto multipuerto con una mano, simplificando así la conexión del alojamiento de conector al conjunto multipuerto. Los alojamientos de conector pueden incluir, además, una porción de enchavetado que se acopla selectivamente a una porción de enchavetado correspondiente del conjunto multipuerto para asegurar y mantener la orientación rotacional del conector de fibra óptica con el conjunto multipuerto.

Se observa que las menciones en el presente documento de que un componente de la presente invención está "configurado estructuralmente" de una manera particular, para incorporar una propiedad particular o para funcionar de una manera particular, son menciones estructurales, a diferencia de las menciones de uso previsto. Más específicamente, las referencias que se hacen en este documento a la manera en que un componente está "configurado estructuralmente" denotan una condición física existente del componente y, como tal, deben tomarse como una descripción definitiva de las características estructurales del componente.

Se observa que términos como "preferentemente", "comúnmente" y "habitualmente", cuando se utilizan en este documento, no se utilizan para limitar el alcance de la invención reivindicada ni para implicar que ciertas características son críticas, esenciales o incluso importantes para la estructura o función de la invención reivindicada. Más bien, estos términos simplemente pretenden identificar aspectos particulares de una realización de la presente divulgación o enfatizar características alternativas o adicionales que pueden o no utilizarse en una realización particular de la presente divulgación.

A los efectos de describir y definir la presente invención, se observa que los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" se utilizan en este documento para representar el grado inherente de incertidumbre que puede atribuirse a cualquier comparación cuantitativa, valor, medición u otra representación. Los términos

"sustancialmente" y "aproximadamente" se utilizan también en el presente documento para representar el grado en que una representación cuantitativa puede variar de una referencia establecida sin que resulte en un cambio en la función básica del tema en cuestión.

Habiendo descrito la materia objeto de la presente invención en detalle y haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma, se observa que los diversos detalles dados a conocer en este documento no deben interpretarse como que implican que estos detalles se relacionan con elementos que son componentes esenciales de las diversas realizaciones descritas en este documento, incluso en los casos en que se ilustra un elemento particular en cada uno de los dibujos que acompañan a la presente descripción. Además, será evidente que son posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la presente invención, incluyendo, de forma no limitativa, las realizaciones definidas en las reivindicaciones adjuntas. Más específicamente, aunque algunos aspectos de la presente invención se identifican en este documento como preferentes o particularmente ventajosos, se contempla que la presente invención no se limita necesariamente a estos aspectos.

Se observa que una o más de las siguientes reivindicaciones utilizan el término "en el que" como frase de transición. A los efectos de definir la presente invención, se hace notar que esta expresión se introduce en las reivindicaciones como una locución de transición abierta que se utiliza para introducir una enumeración de una serie de características de la estructura y debe interpretarse de igual manera como el término de preámbulo abierto más comúnmente utilizado "comprendiendo".

REIVINDICACIONES

1. Conjunto multipuerto (200) que comprende:

una carcasa (202) que define una cavidad (204) situada dentro de la carcasa (202);
una pluralidad de adaptadores ópticos (210) situados dentro de la cavidad (204) de la carcasa (202), estando los adaptadores ópticos (210) configurados estructuralmente para recibir, alinear y acoplar ópticamente conectores ópticos diferentes;
una pluralidad de puertos de conexión óptica (220) que comprenden respectivos conductos de puerto de conexión (222) que permiten que los conectores ópticos externos accedan a la pluralidad de adaptadores ópticos posicionados dentro de la cavidad de la carcasa (202), comprendiendo los conductos de puerto de conexión (222) respectivas trayectorias de inserción de conector (224), **caracterizado por que**
los puertos de conexión óptica (220) adyacentes de la pluralidad de puertos de conexión óptica (220) están espaciados entre sí menos de 13 milímetros evaluados entre un eje central que se extiende a través de rutas de inserción de conector (224) adyacentes correspondientes; y
una pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) asociados con los respectivos conductos de puerto de conexión (222),
una pluralidad de elementos elásticos (250) cada uno acoplado con un elemento de fijación de botón pulsador (230) correspondiente, en el que cada uno de la pluralidad de elementos elásticos (250) desvía el elemento de fijación de botón pulsador (230) correspondiente a una posición acoplada, en el que preferentemente cada uno de la pluralidad de elementos elásticos (250) tiene una constante elástica de entre 10 newtons por milímetro y 50 newtons por milímetro,
en el que

cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) comprende un orificio (232) que se extiende a través del elemento de fijación de botón pulsador (230),
cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) comprende una porción de bloqueo (233) que comprende una cara de acoplamiento con el conector (234) posicionada en el orificio (232) y orientada transversalmente a una trayectoria de inserción de conector (224) correspondiente,
cada elemento de fijación de botón pulsador (230) está desviado en la posición acoplada,
en el que la cara de acoplamiento con el conector (234) del elemento de fijación de botón pulsador (230) está posicionada dentro de una trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente,
y se puede posicionar selectivamente dentro y fuera de una posición desacoplada, en la que la cara de acoplamiento con el conector (234) del elemento de fijación de botón pulsador (230) está posicionada fuera de la trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente,
y la porción de bloqueo (233) de cada elemento de fijación de botón pulsador (230) está configurada para permitir el desacoplamiento forzado no destructivo de un conector óptico externo de la porción de bloqueo (233) del elemento de fijación de botón pulsador (230) tras la aplicación de una fuerza sobre el conector óptico externo en una dirección a lo largo de un eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente.

2. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 1, en el que la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) se mueven cada uno a la posición desacoplada tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico externo que supera un umbral predeterminado entre 20 newtons y 500 newtons.

3. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 2, en el que la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) se mueven cada uno a la posición desacoplada bajo una fuerza que supera un umbral predeterminado entre 5 newtons y 50 newtons aplicada al elemento de fijación de botón pulsador (230) en una dirección que es transversal al eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente.

4. Conjunto multipuerto (200), según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cada uno de la pluralidad de elementos elásticos (250) tiene una longitud libre de entre 3 milímetros y 20 milímetros.

5. Conjunto multipuerto (200), según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cada uno de la pluralidad de elementos elásticos (250) tiene una longitud libre de al menos 0,75 milímetros.

6. Conjunto multipuerto (200), según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que

el orificio (232) define un perímetro interior y la cara de acoplamiento con el conector (234) se extiende hacia dentro desde el perímetro interior del orificio (232);
en el que la cara de acoplamiento con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) comprende un extremo interior (237) y un extremo exterior posicionado hacia fuera del extremo interior (237); y

el elemento de fijación de botón pulsador (230) comprende, además, una rampa (236) situada en el orificio (232), extendiéndose la rampa (236) entre el perímetro interior (231) del orificio (232) y el extremo interior (237) de la cara de acoplamiento con el conector (234).

7. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 6, en el que:

la pluralidad de puertos de conexión óptica (220) están situados en un extremo frontal del conjunto multipuerto (200) y el conjunto multipuerto (200) comprende un extremo trasero situado opuesto al extremo frontal; y
la rampa (236) está situada delante de la cara de acoplamiento con el conector (234).

8. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 6 o 7, en el que la cara de acoplamiento con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) define un plano que es perpendicular a la trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente.

9. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 6 o 7, en el que la pluralidad de puertos de conexión óptica (220) están situados en un extremo frontal del conjunto multipuerto (200) y el conjunto multipuerto (200) comprende un extremo trasero situado opuesto al extremo frontal, y en el que el extremo exterior de la cara de acoplamiento con el conector (234) está situado más cerca del extremo trasero del conjunto multipuerto (200) que el extremo interior de la cara de acoplamiento con el conector (234).

10. Conjunto multipuerto (200), según la reivindicación 9, en el que la cara de acoplamiento con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación de botón pulsador (230) define un plano que interseca la trayectoria de inserción del conector (224) correspondiente en un ángulo que es inferior a 30 grados con respecto a la perpendicular.

11. Procedimiento para conectar selectivamente un conector de fibra óptica (100) a un conjunto multipuerto (200) según una de las reivindicaciones 1-10, comprendiendo el procedimiento:

introducir un alojamiento de conector (110) de un conector de fibra óptica (100) en uno de la pluralidad de puertos de conexión (220) del conjunto multipuerto (200);
acoplar un respectivo elemento de fijación de botón pulsador (230) del conjunto multipuerto (200) con el alojamiento de conector (110), mover el elemento de fijación de botón pulsador (230) alejándolo de una trayectoria de inserción de conector (224) definida por el conjunto multipuerto (200);
mover el alojamiento de conector (110) a través del orificio (232) del elemento de fijación de botón pulsador (230); y
acoplar la cara de acoplamiento con el conector (234) de la porción de bloqueo (233) del elemento de fijación de botón pulsador (230) con el alojamiento de conector (110) para acoplar selectivamente el alojamiento de conector (110) al conjunto multipuerto (200).

12. Procedimiento, según la reivindicación 11, en el que acoplar la cara de acoplamiento con el conector (234) de la porción de bloqueo (233) del elemento de fijación de botón pulsador (230) con el alojamiento de conector (110) comprende mover la porción de bloqueo (233) del elemento de fijación de botón pulsador (230) hacia el interior de la trayectoria de inserción del conector (224).

13. Procedimiento, según las reivindicaciones 11 o 12, que comprende, además, desacoplar el alojamiento de conector (110) del conjunto multipuerto (200) aplicando una fuerza al alojamiento de conector (200) por encima de un umbral predeterminado en una dirección a lo largo de un eje que se extiende a través de la trayectoria de inserción del conector (224).

Dibujo

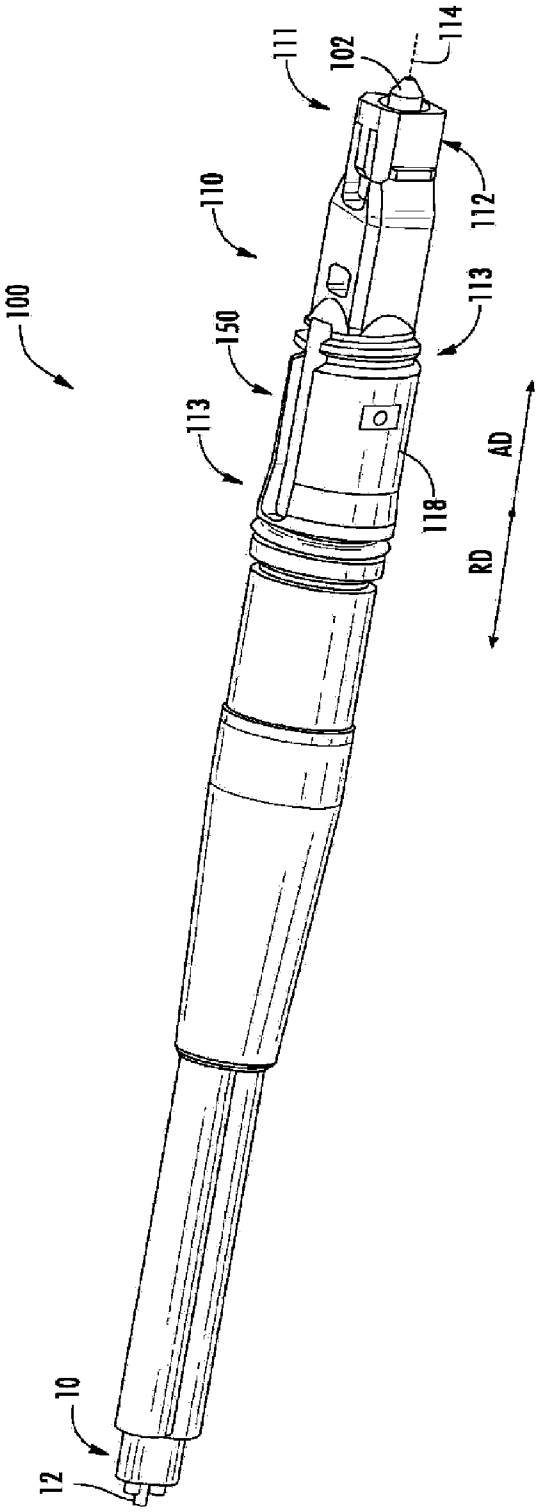

FIG. 1

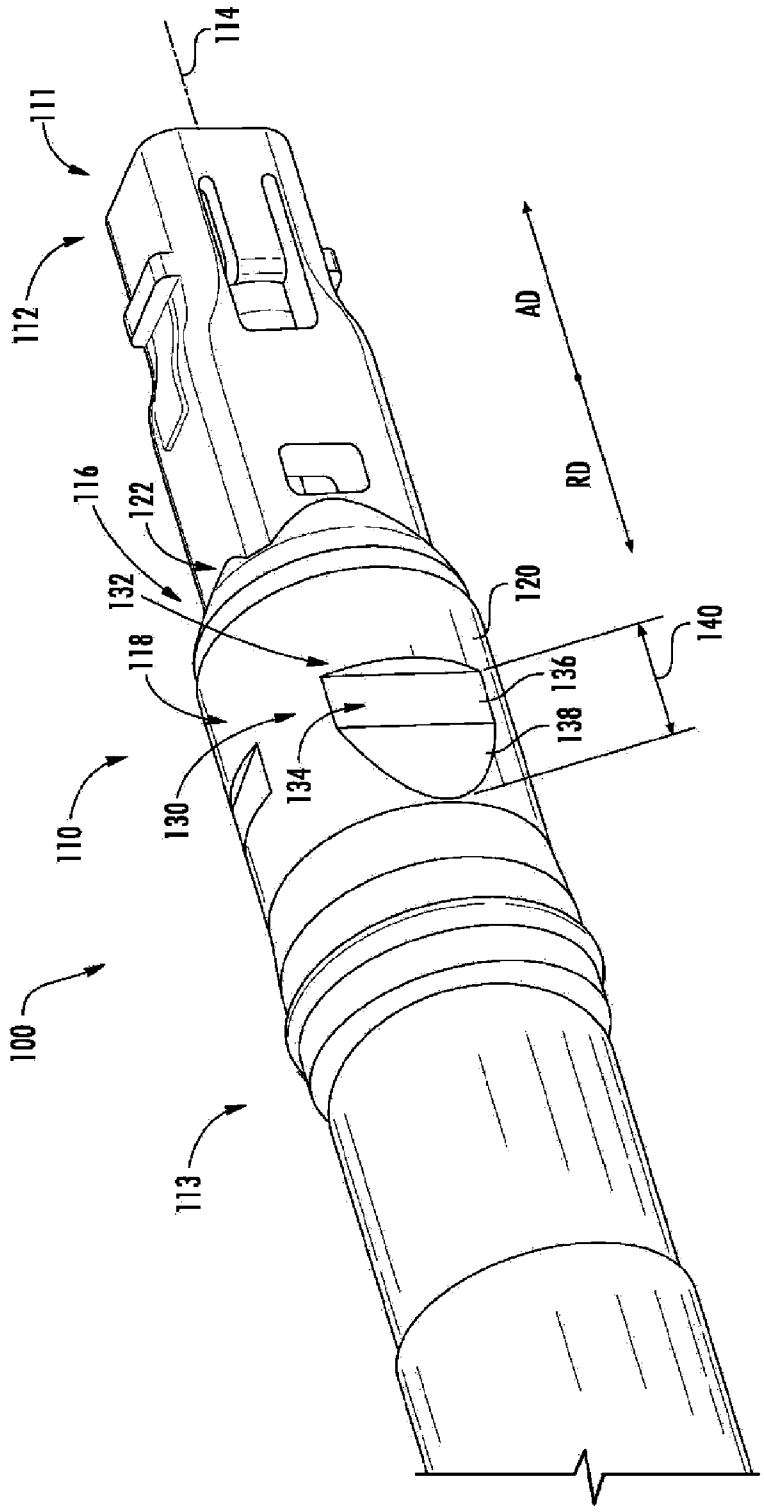
114
111
112
AD
RD
116
122
132
120
140
118
136
138
134
130
110
100
113

FIG. 2

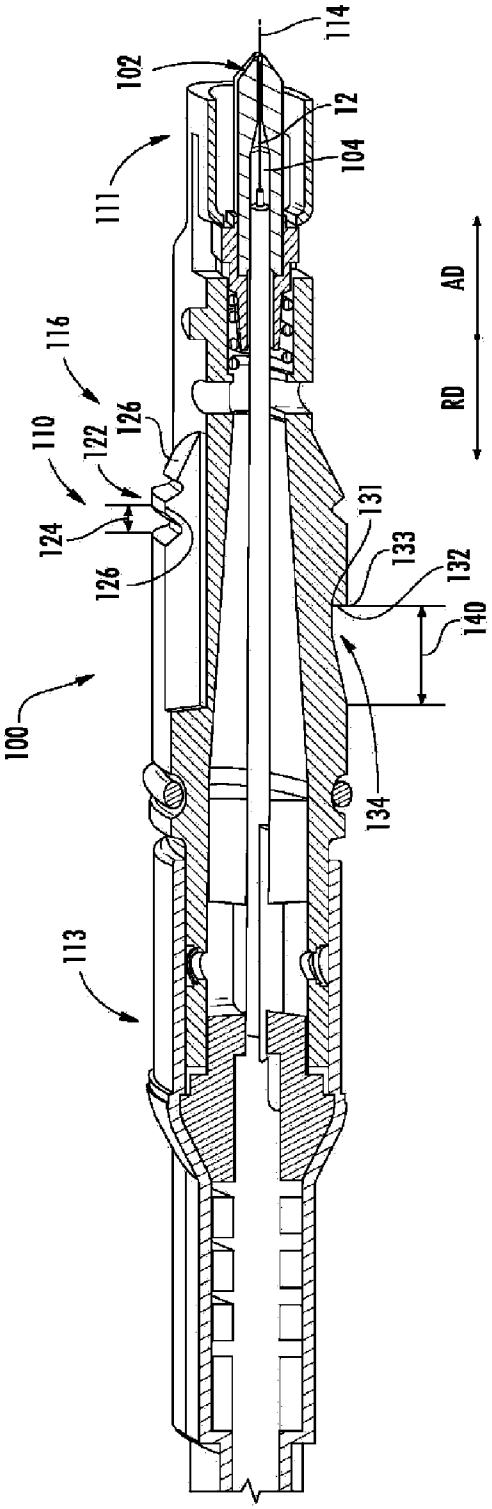
114
102
12
104
111
116
110
122
126
124
126
131
133
132
140
134
100
113
AD
RD

FIG. 3A

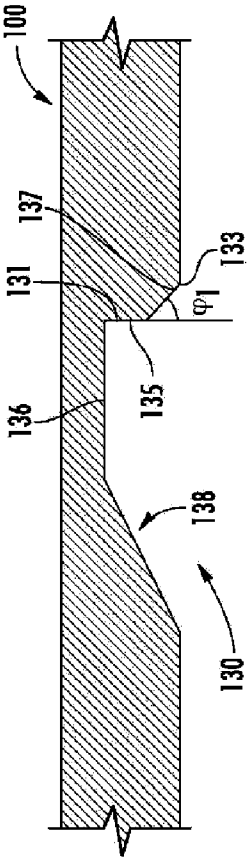
100
137
131
133
φ1
135
136
138
130

FIG. 3B

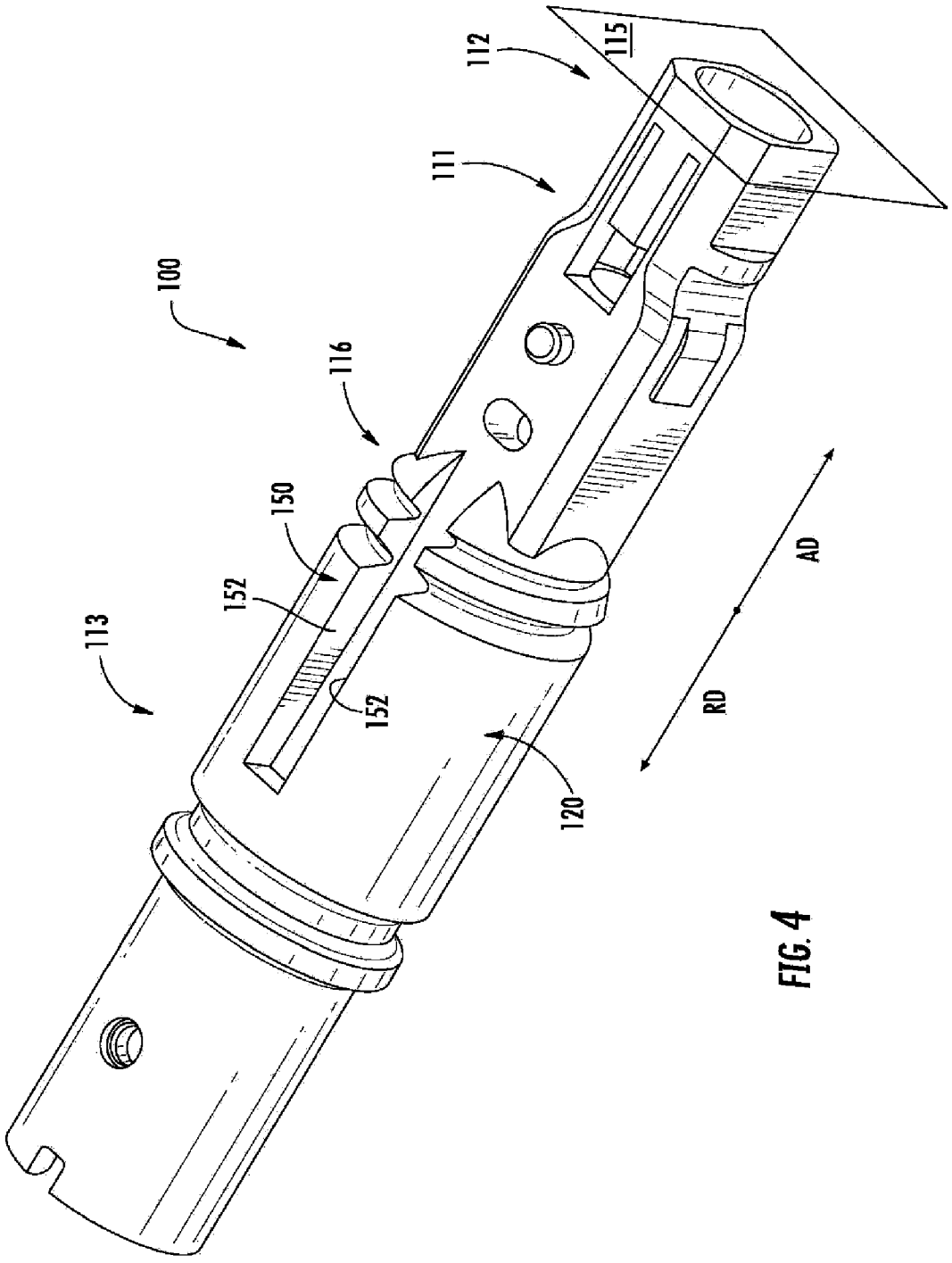

FIG. 4

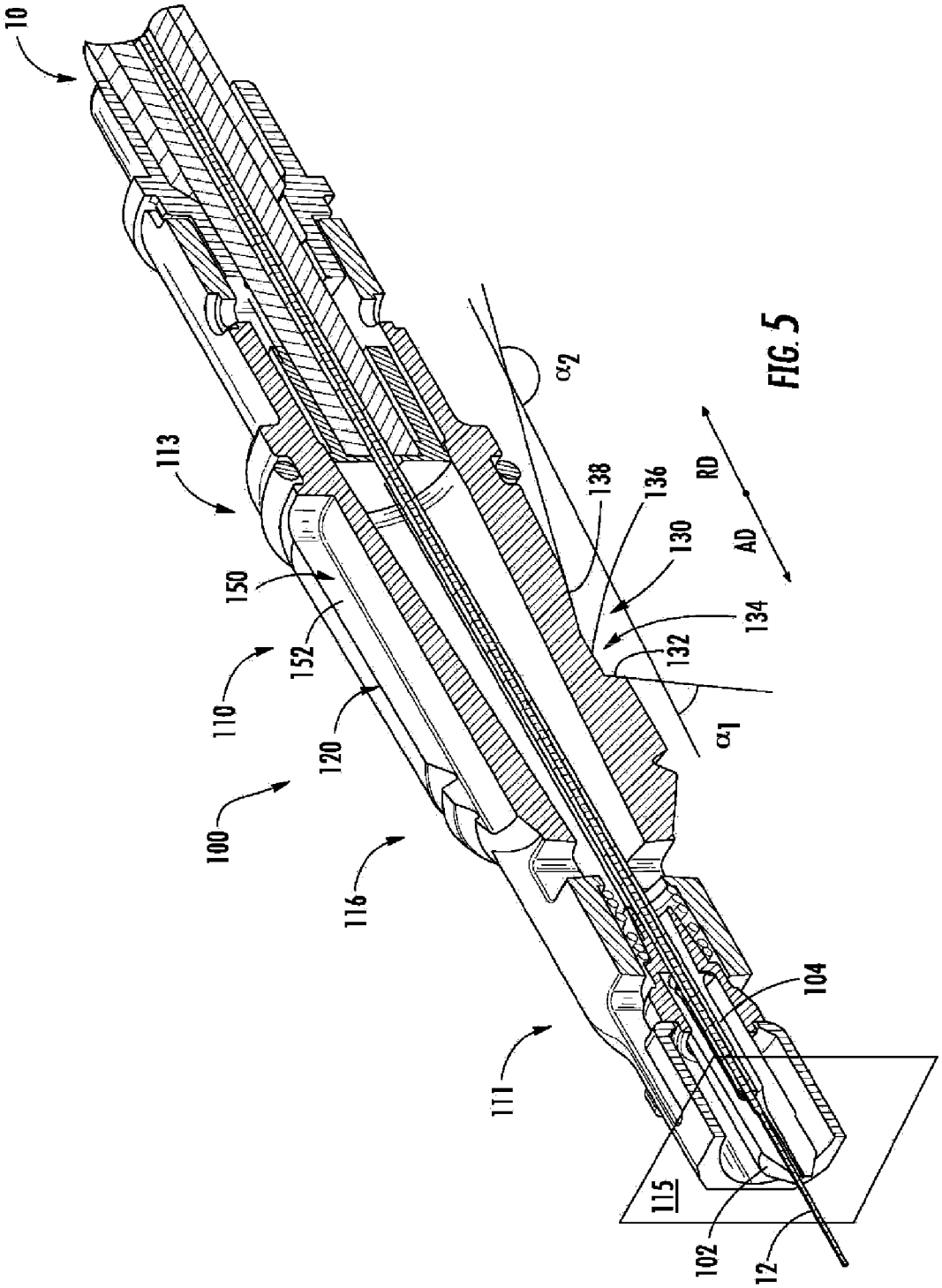
10
113
150
152
110
120
100
116
111
104
115
102
12
138
136
130
134
132
RD
AD
α2
α1

FIG. 5

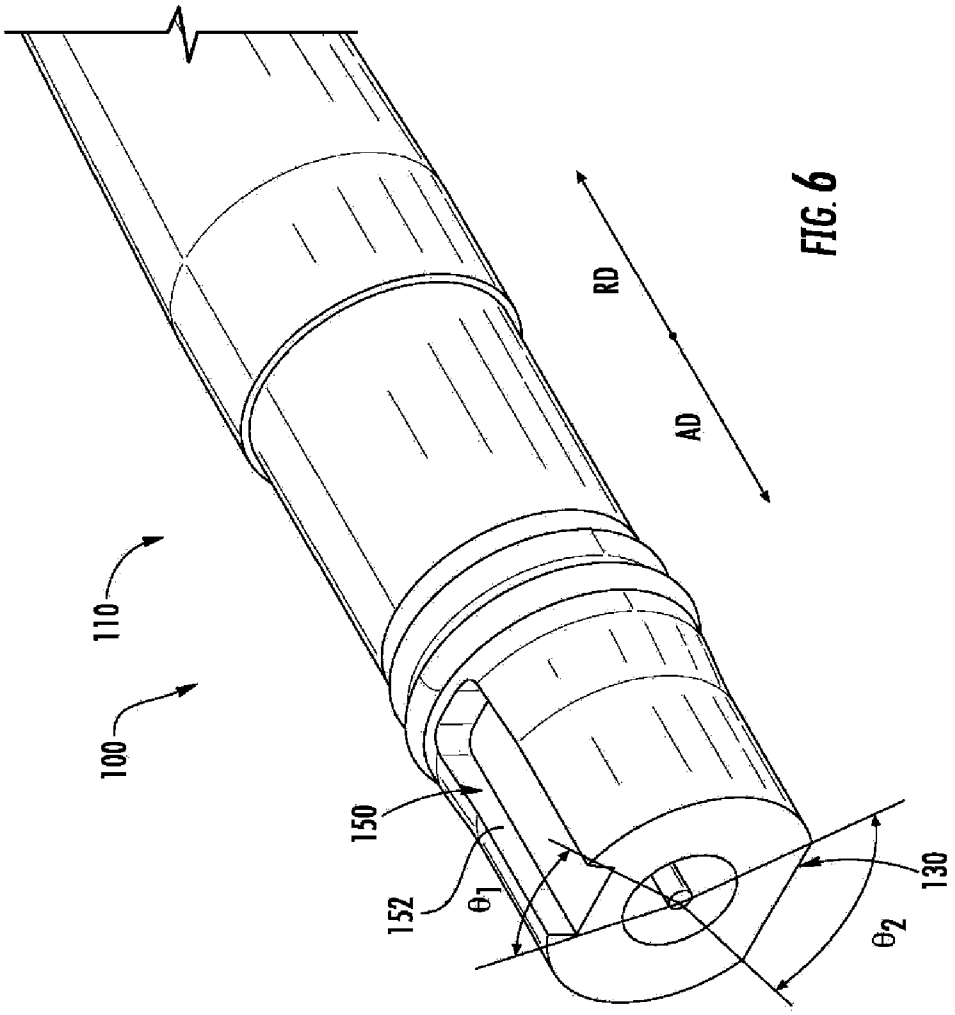

FIG. 6

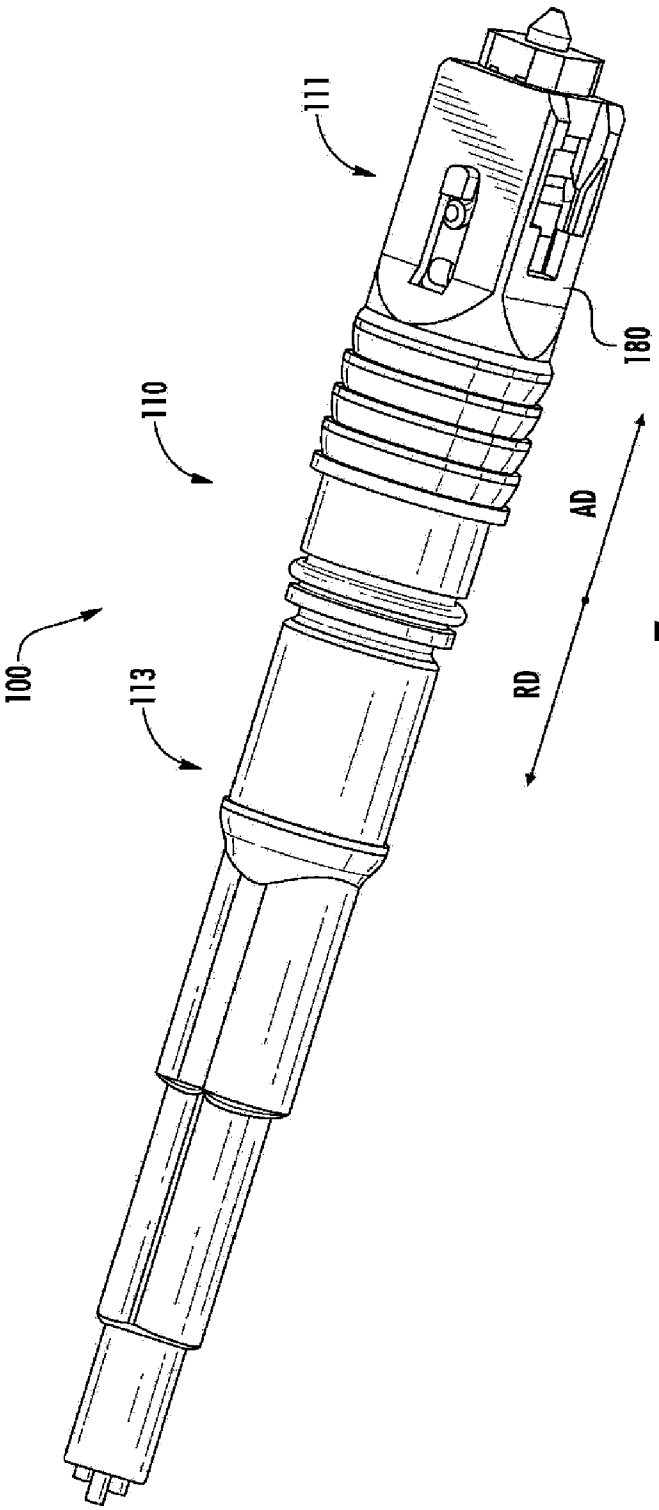

FIG. 7

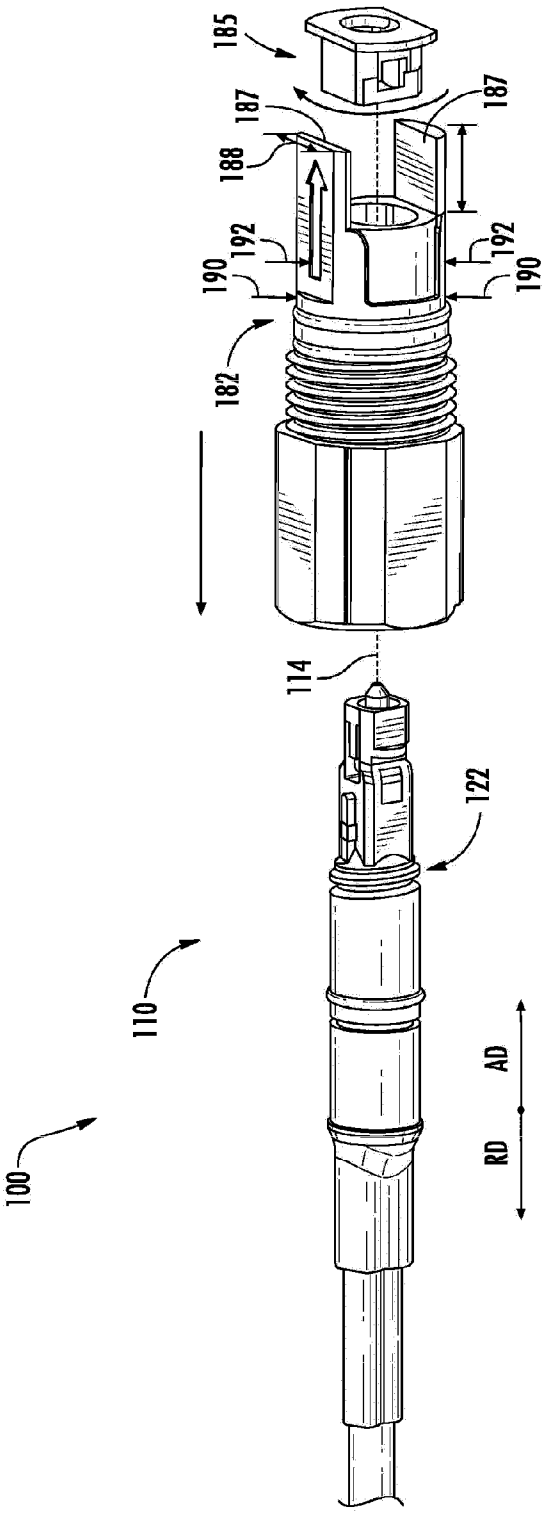

FIG. 8

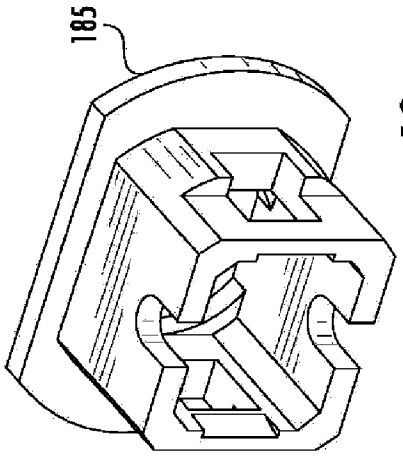

FIG. 10

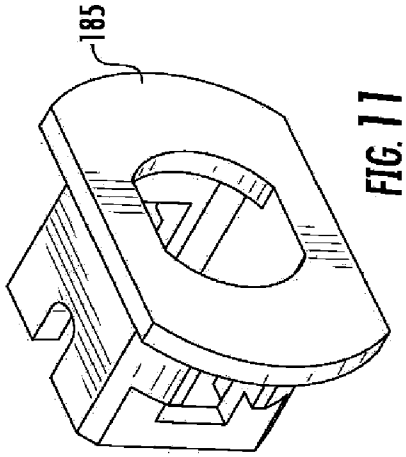

FIG. 11

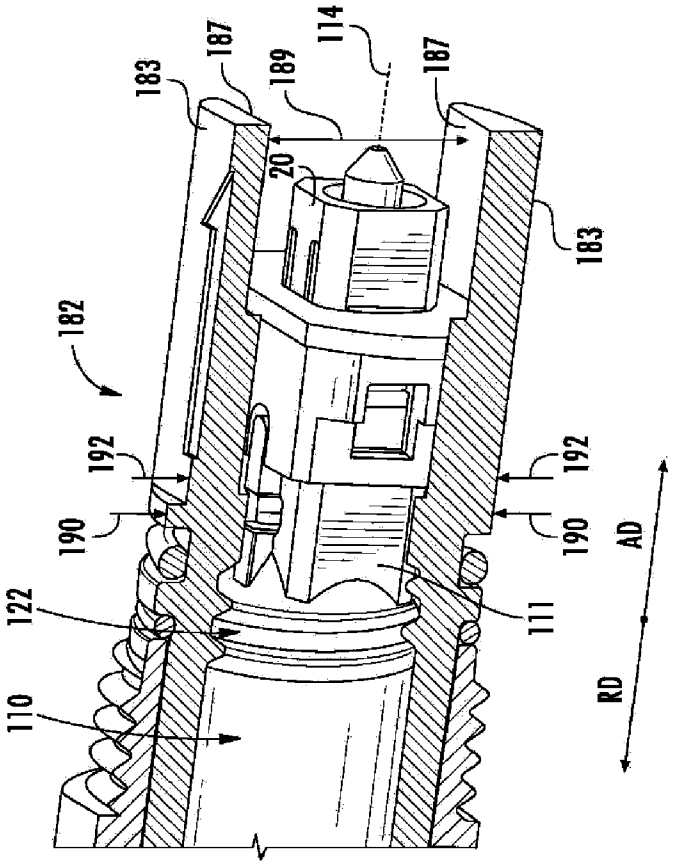

FIG. 9

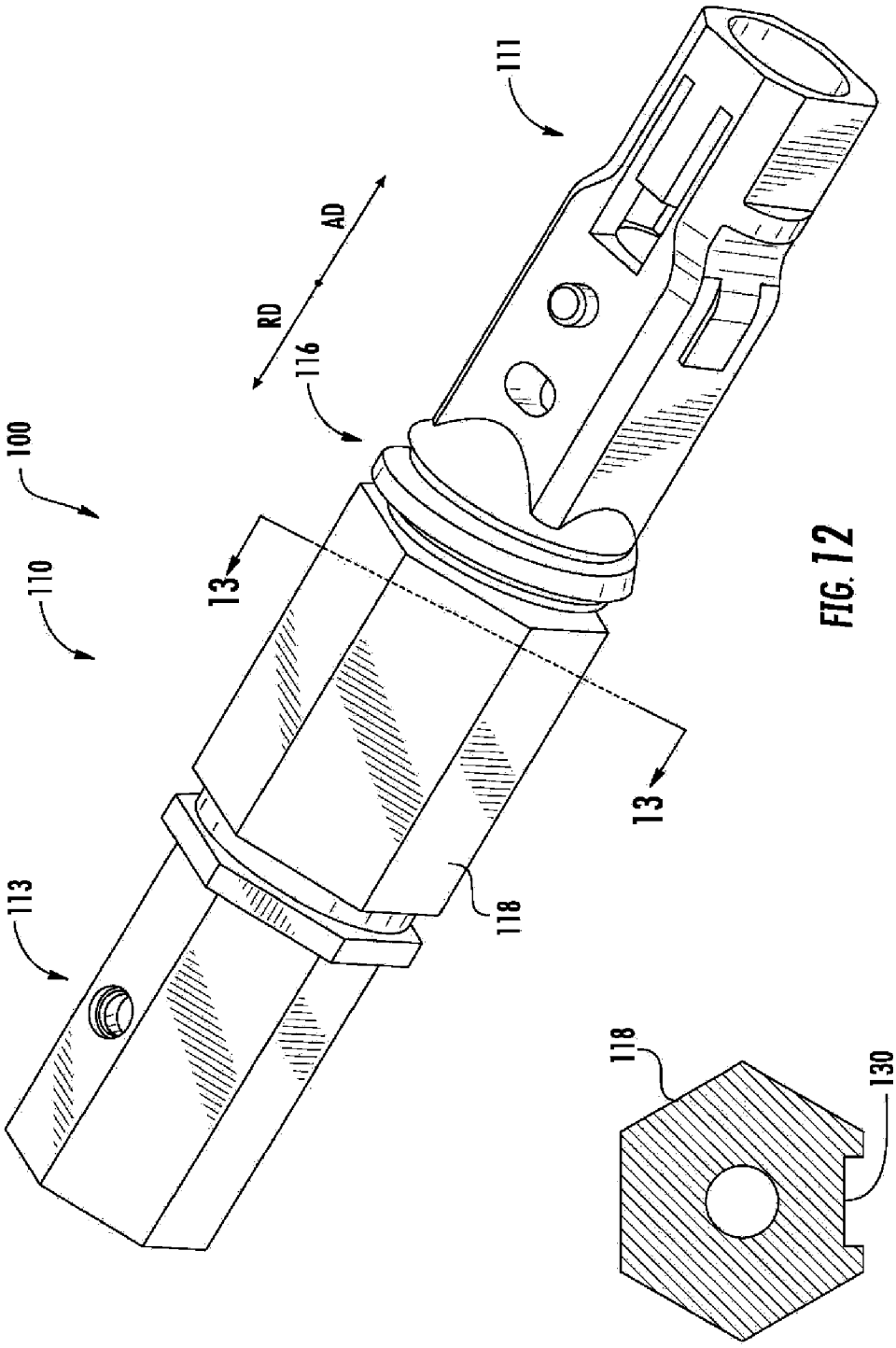

FIG. 12

FIG. 13

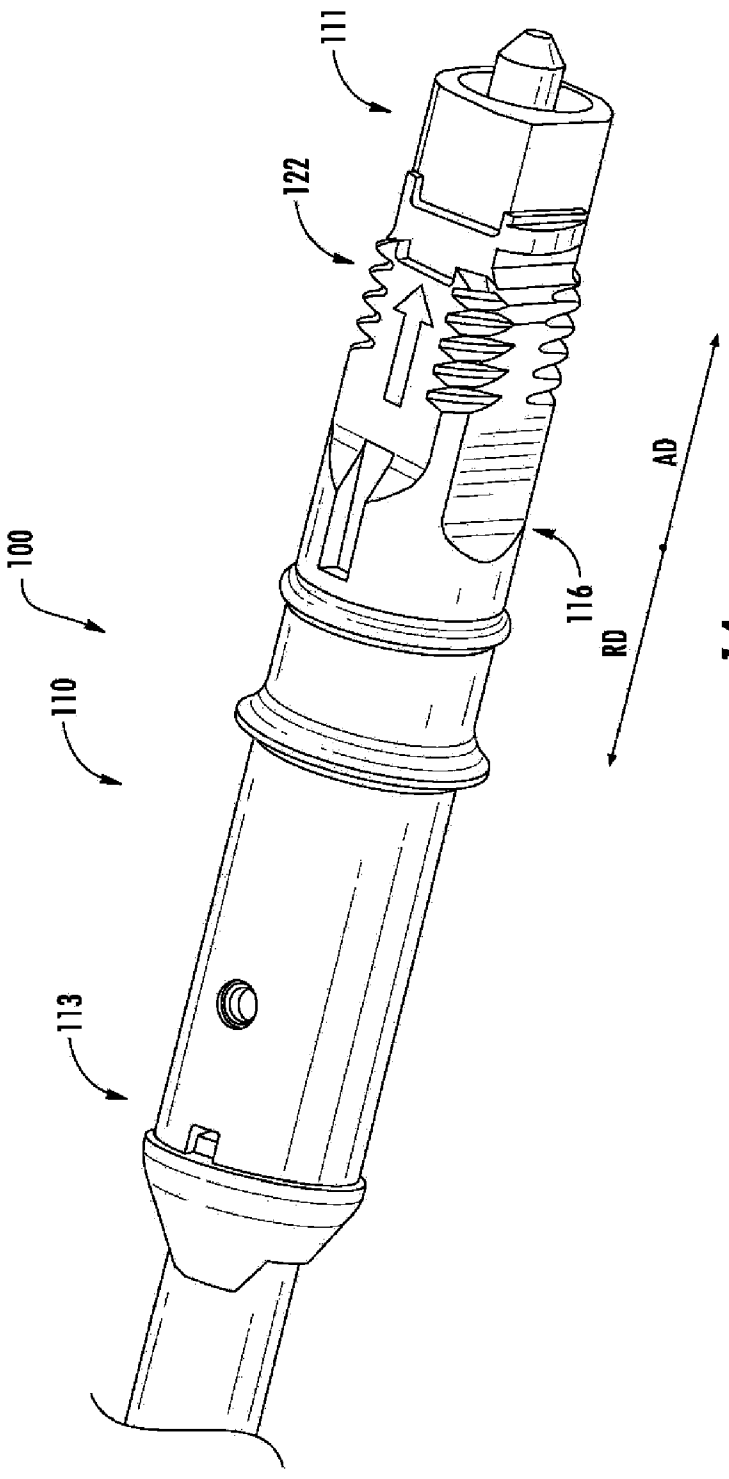

FIG. 14

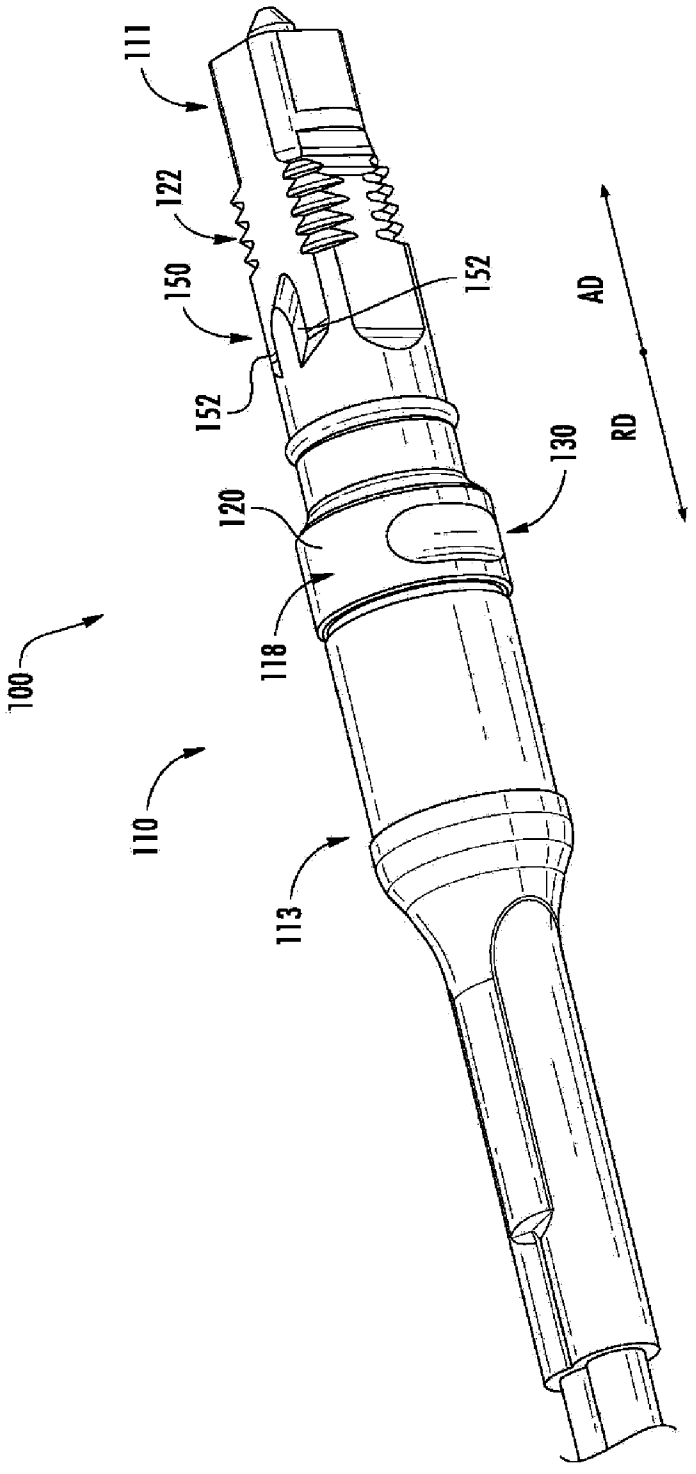

FIG. 15

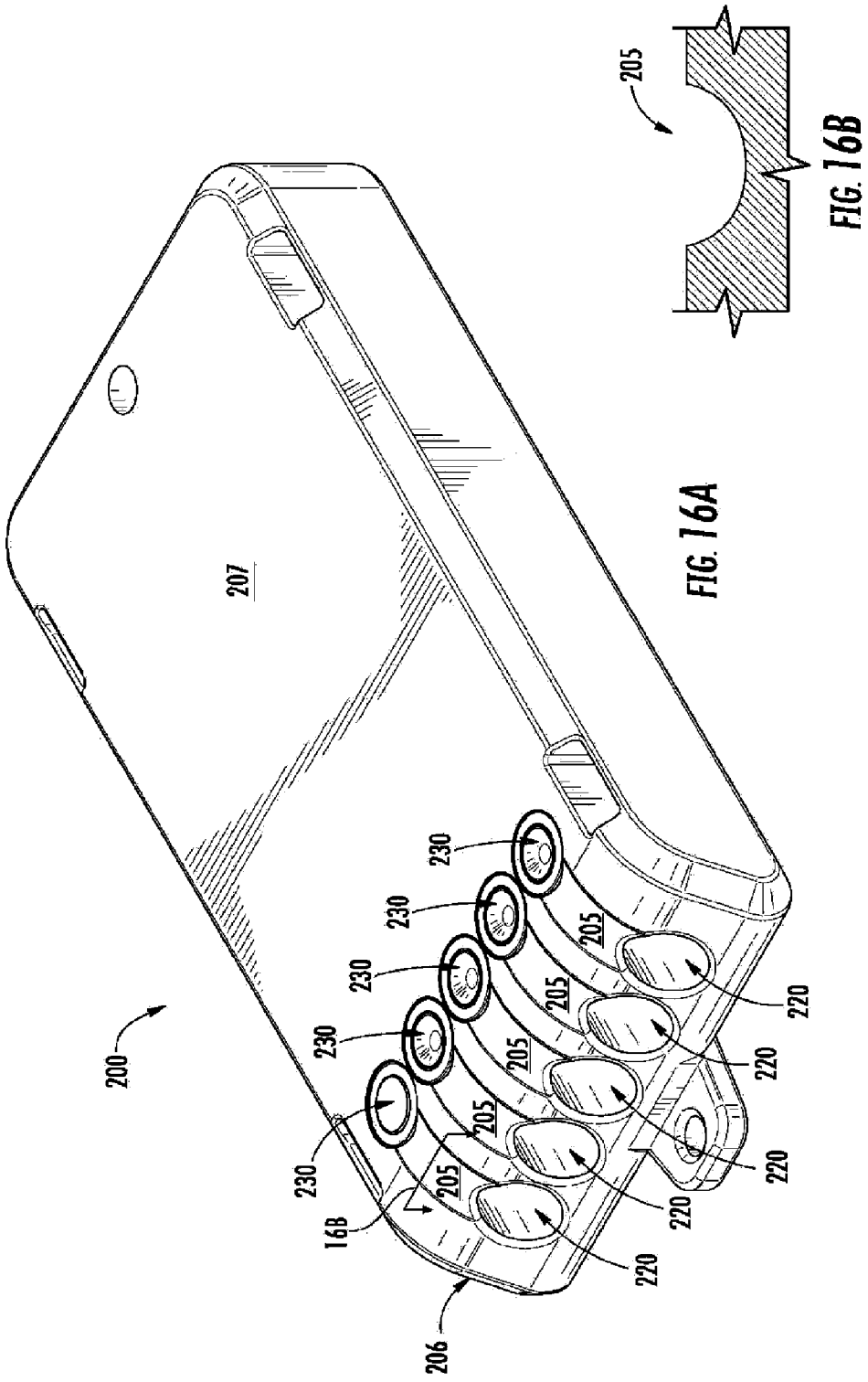

FIG. 16A

FIG. 16B

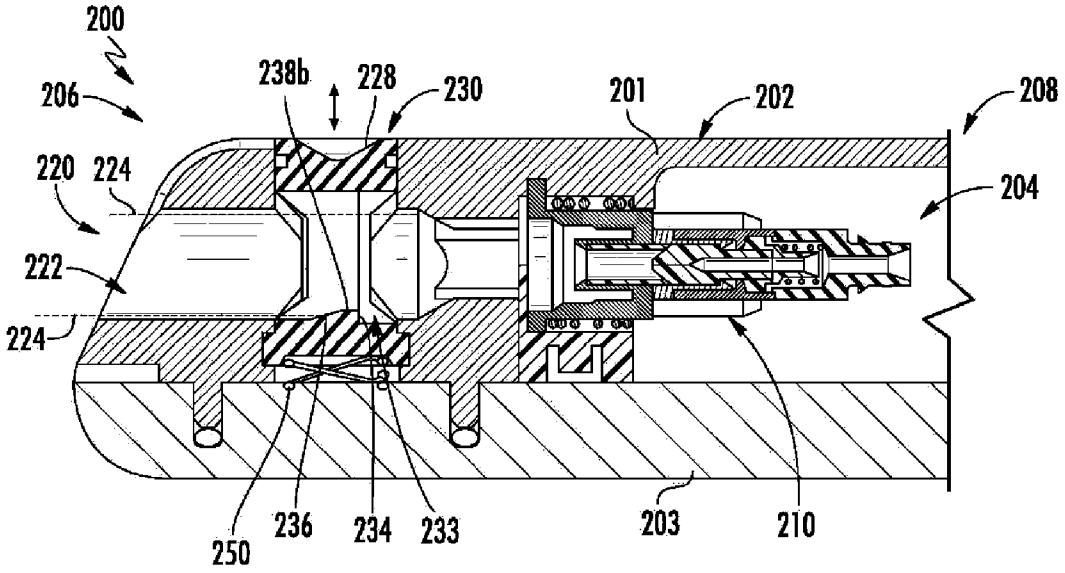
200
206
238b
228
230
201
202
208
220
224
204
222
224
250
236
234
233
203
210

FIG. 17

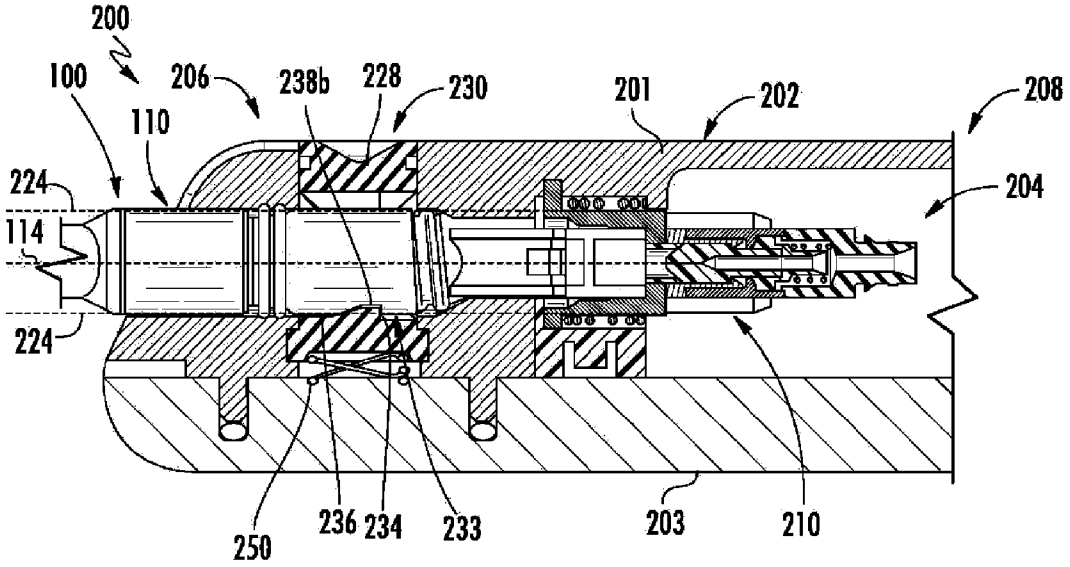
200
100
206
238b
228
230
201
202
208
110
224
204
114
224
250
236
234
233
203
210

FIG. 18

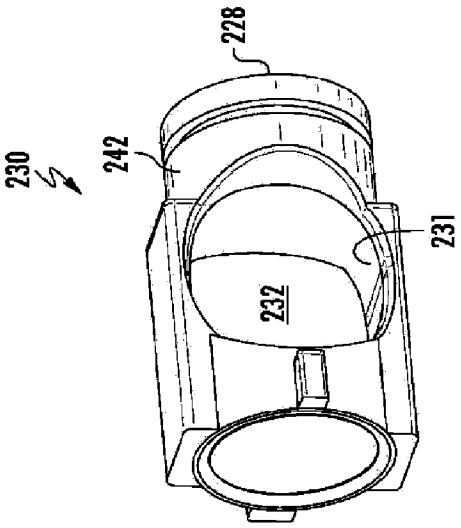

FIG. 21

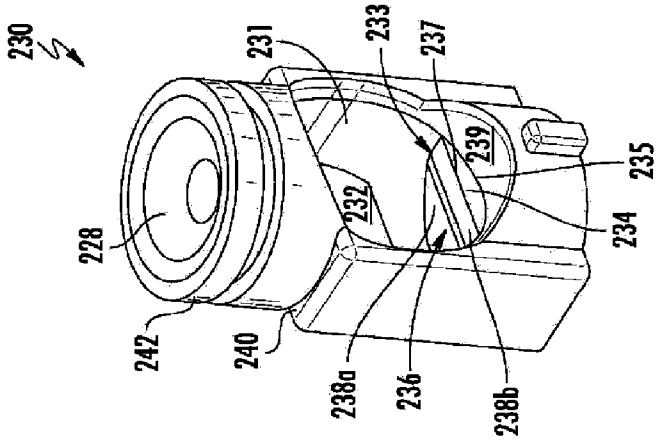

FIG. 20

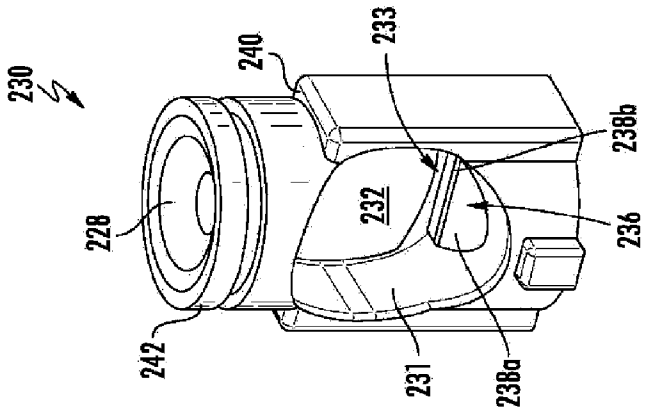

FIG. 19

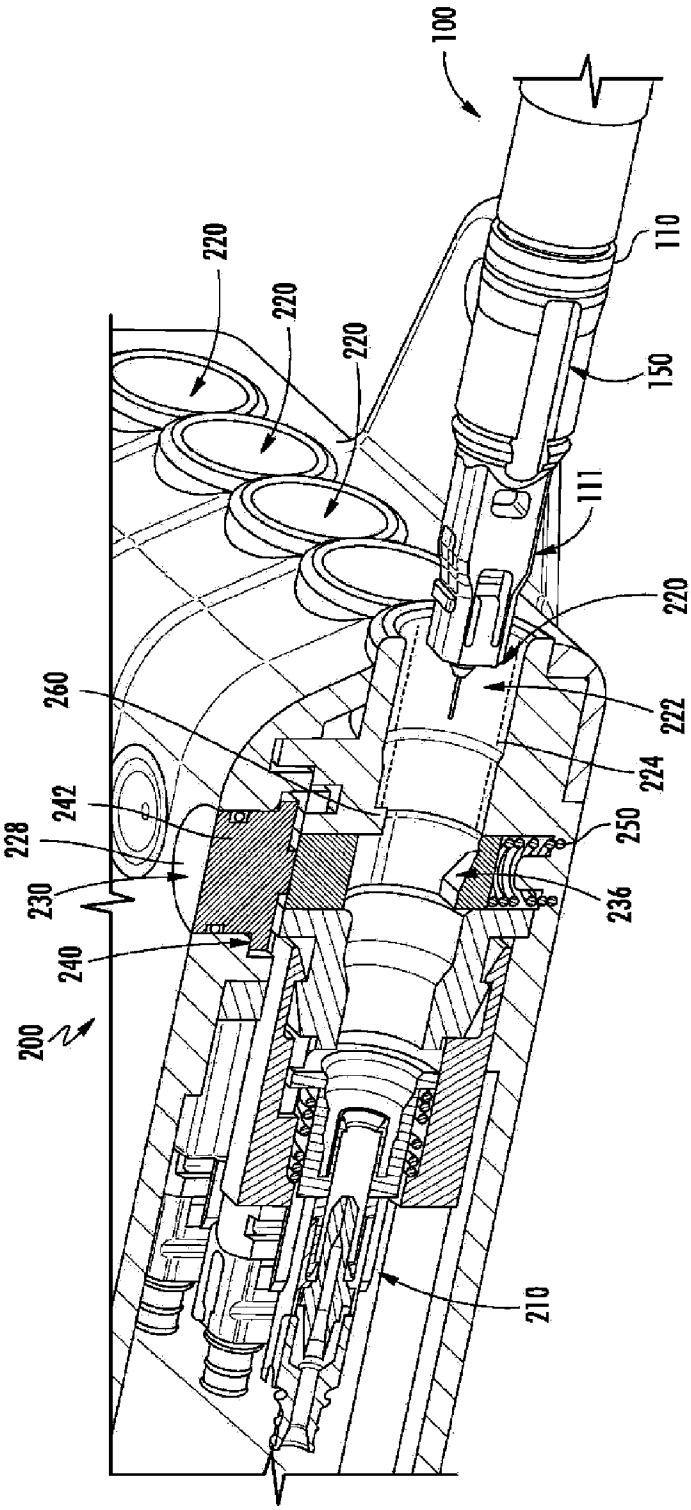
100
110
150
111
220
220
220
220
222
224
260
242
228
230
240
200
250
236
210

FIG. 22

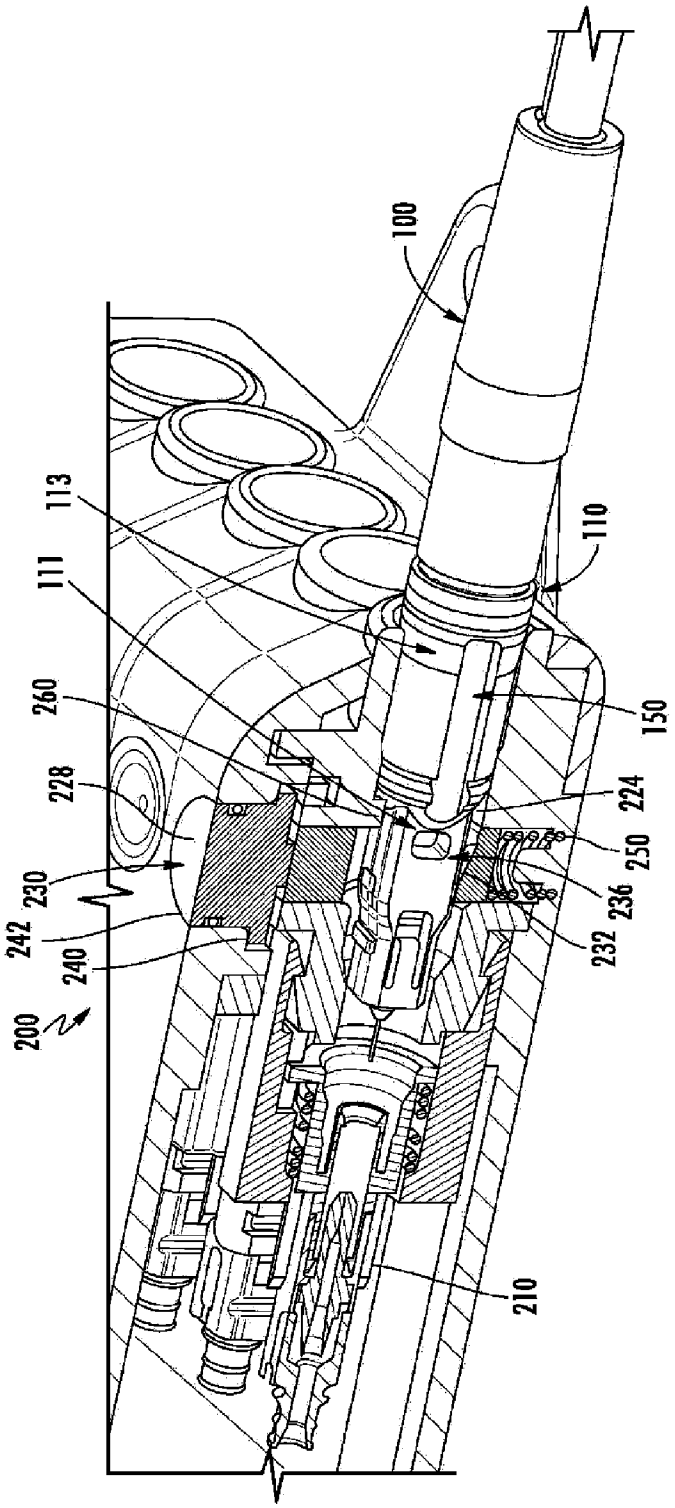

FIG. 23

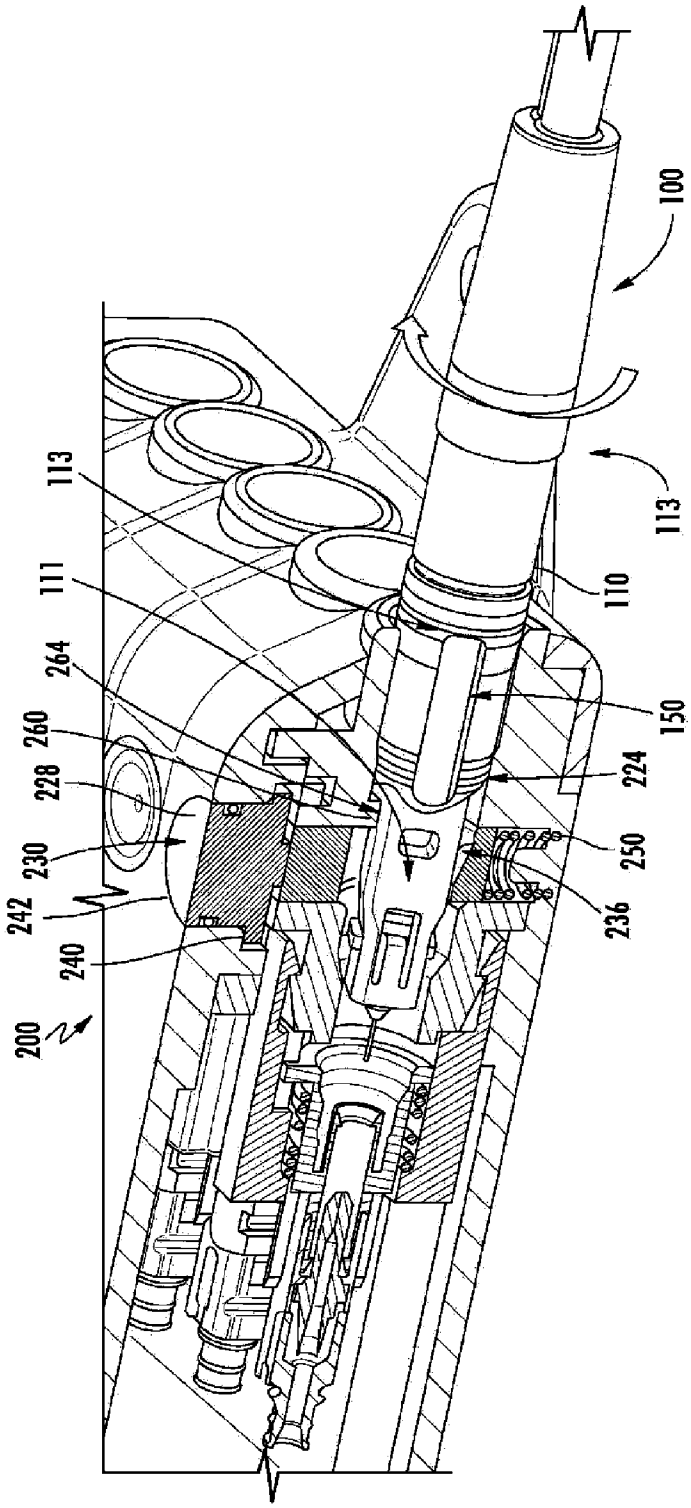

FIG. 24

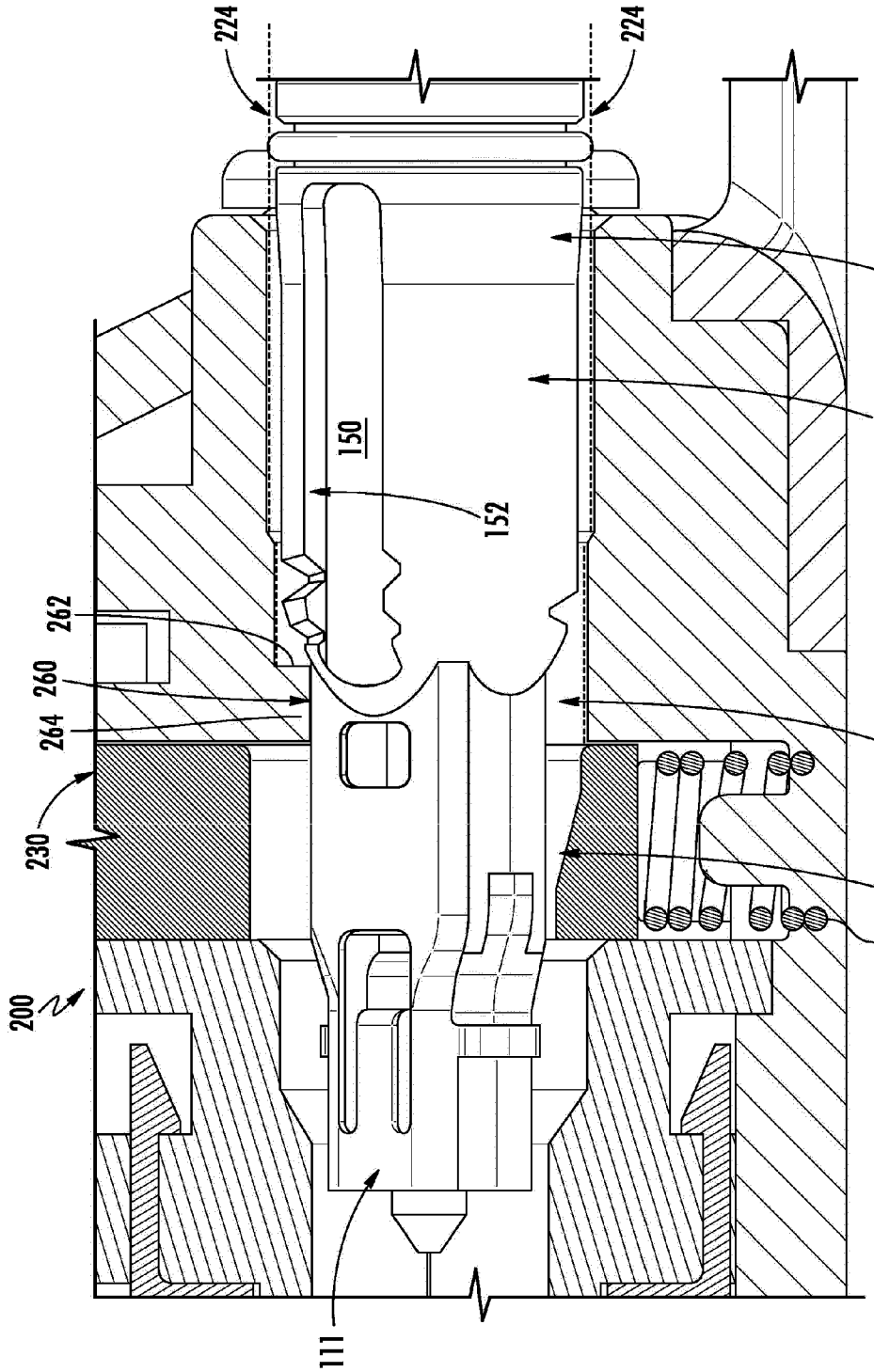

FIG. 25

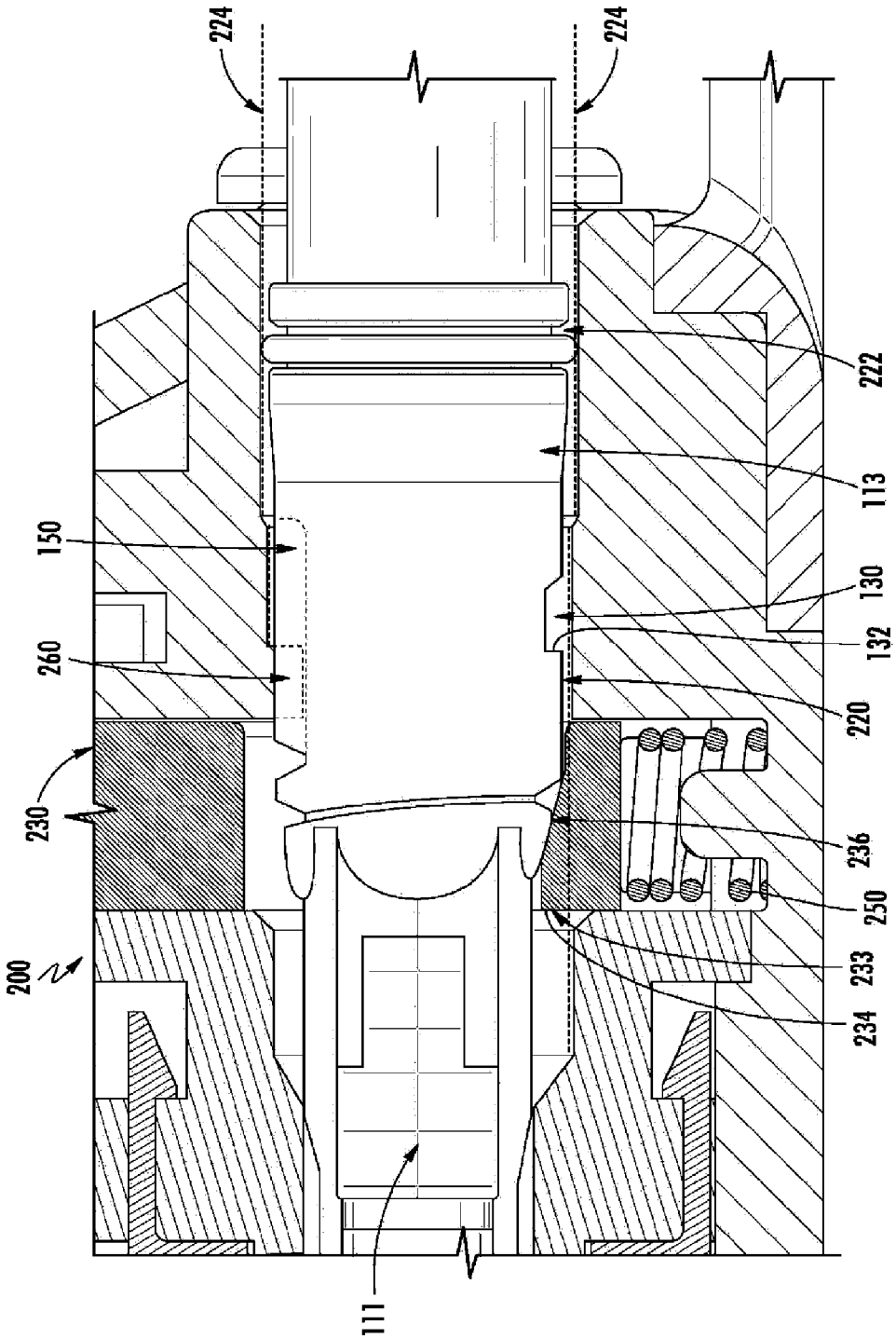

FIG. 26

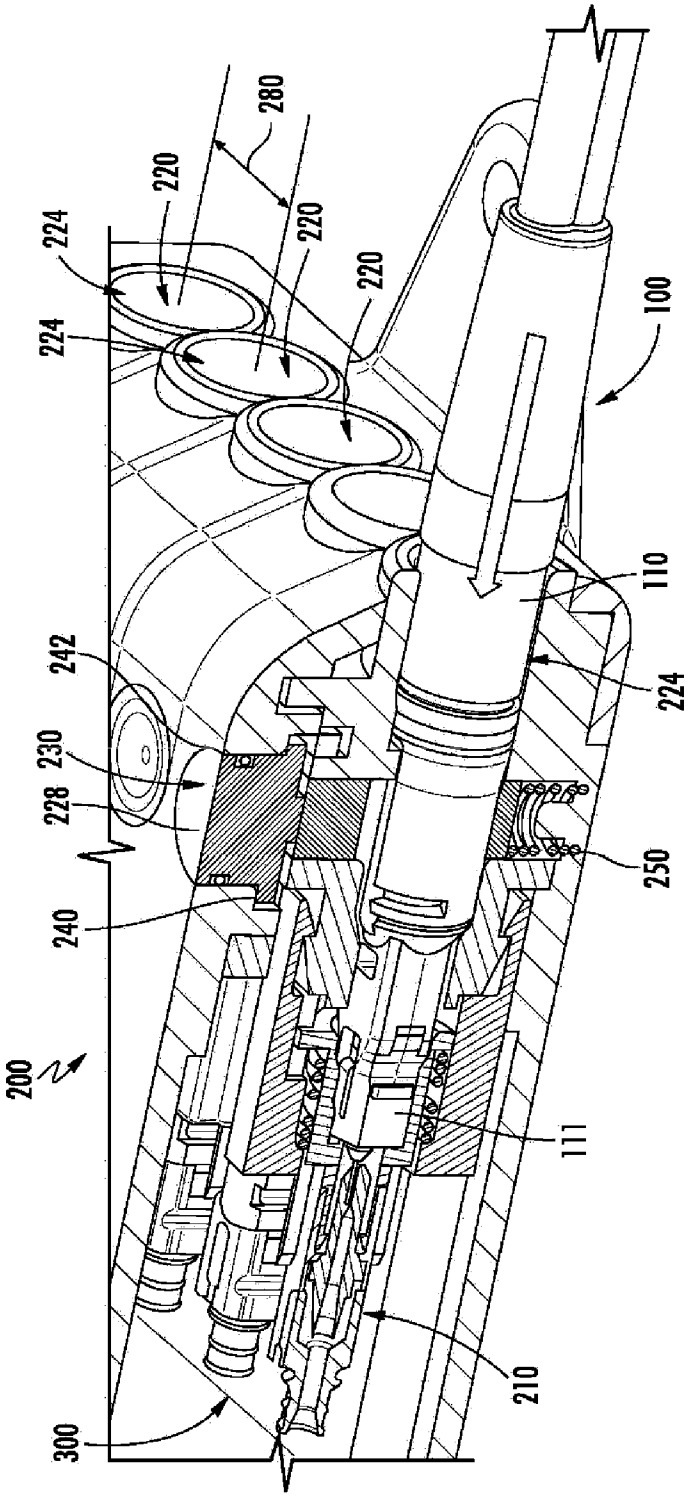
280
220
220
220
224
224
100
110
224
242
230
228
250
240
200
111
210
300

FIG. 27

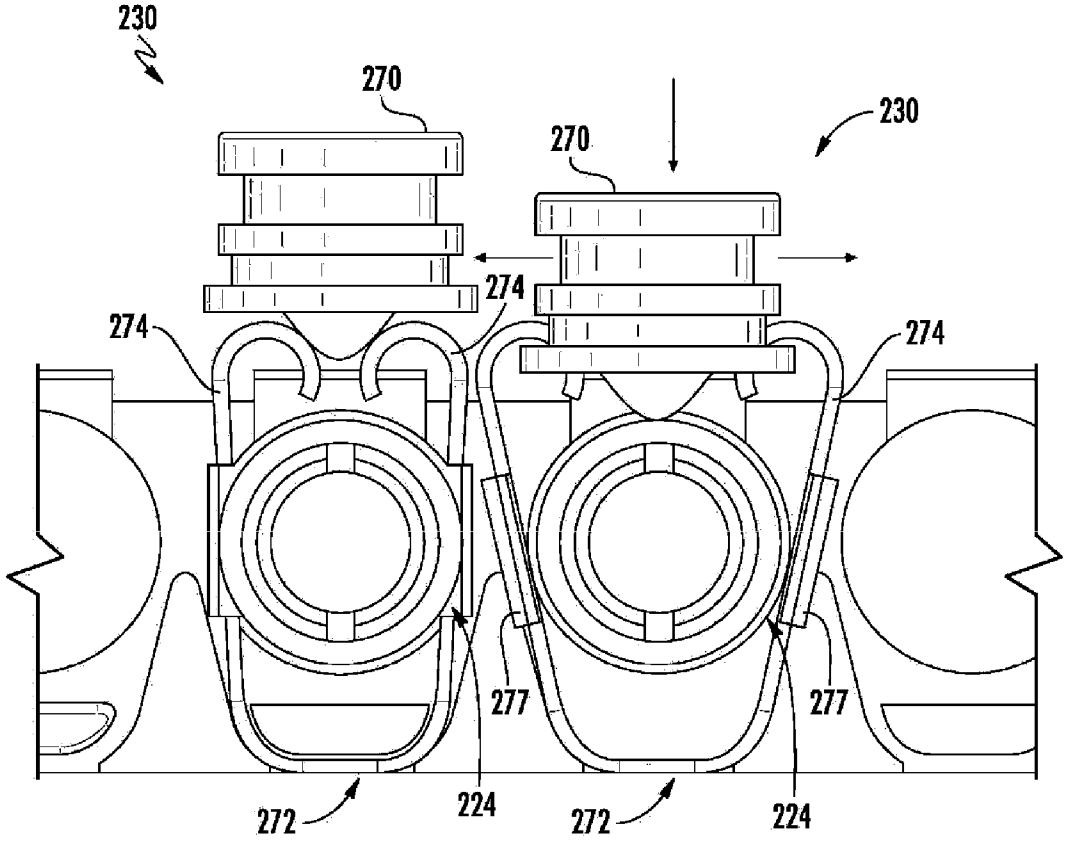

FIG. 28

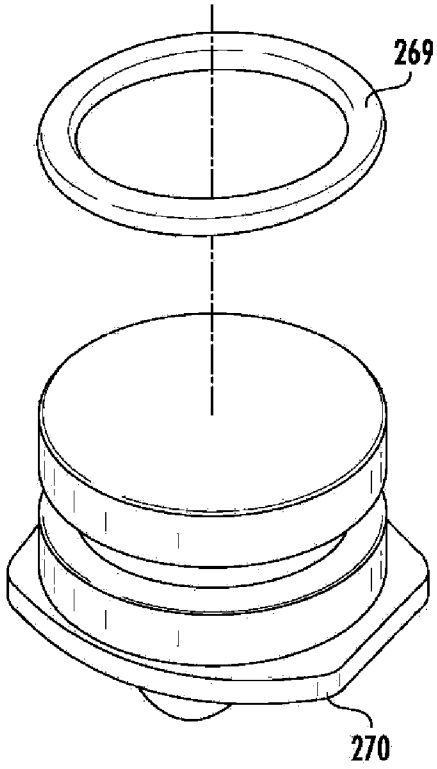

FIG. 29

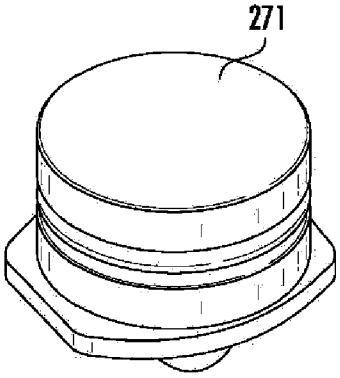

FIG. 30

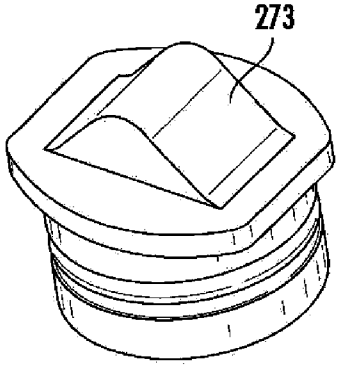

FIG. 31

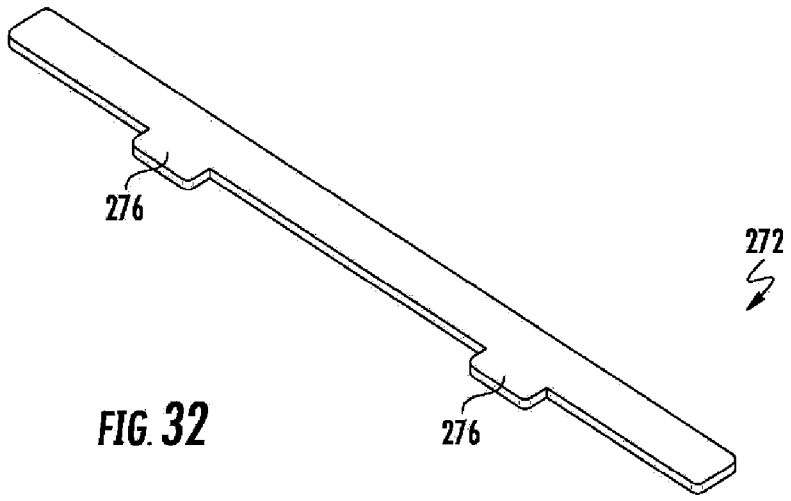

FIG. 32

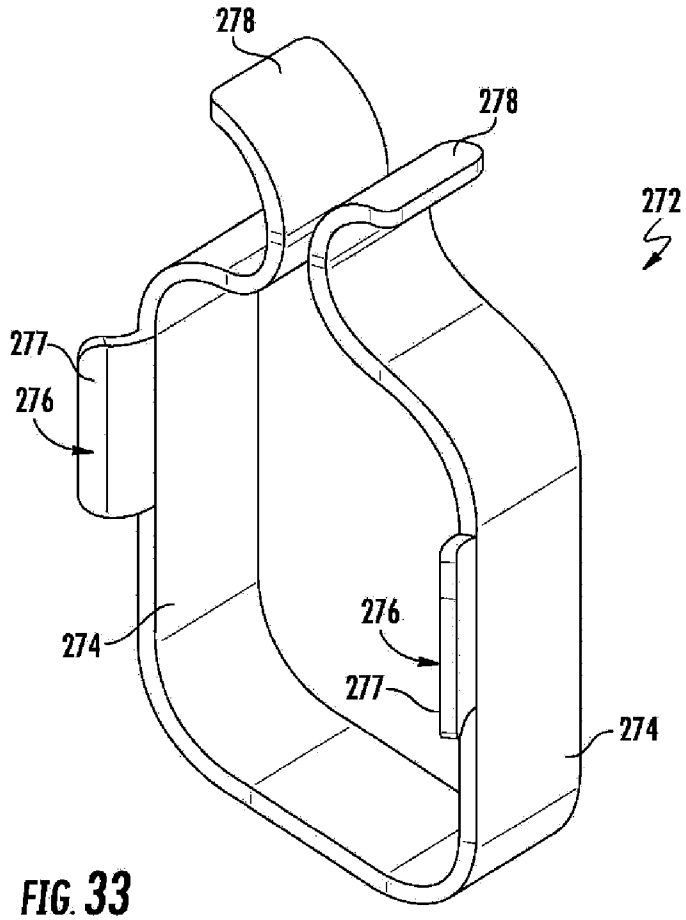

FIG. 33

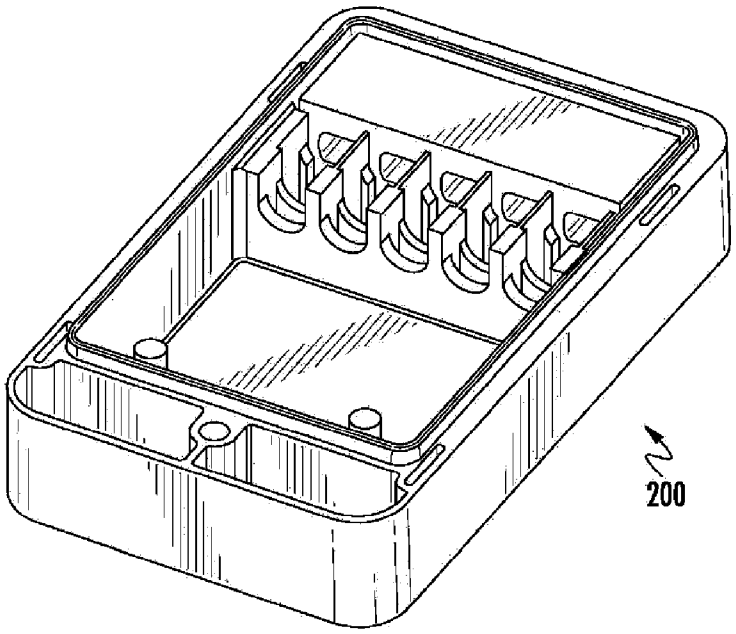

FIG. 34

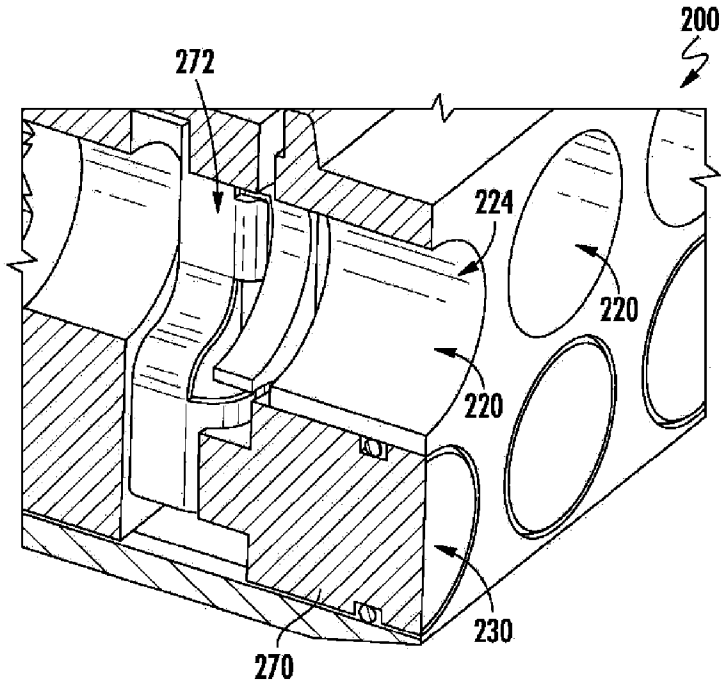

FIG. 35

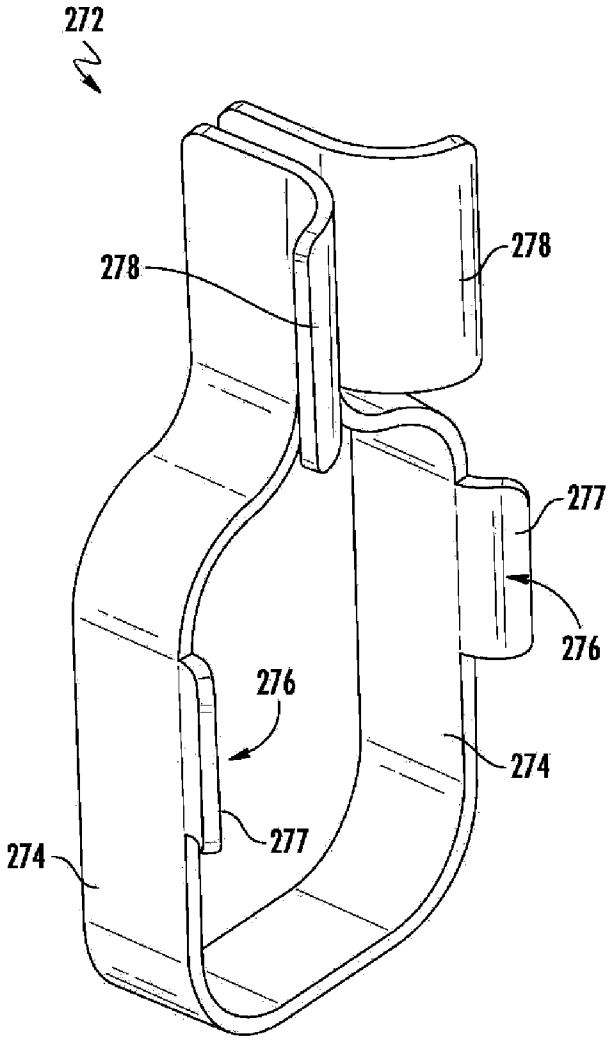

FIG. 36