(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 982 093**

(51) Int. Cl.:

G02B 6/44 (2006.01)

G02B 6/38 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2018 E 21168026 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024 EP 3876013**

(54) Título: **Multipuertos con características de bloqueo circunferencialmente discretas**

(30) Prioridad:

28.06.2017 US 201762526011 P
28.06.2017 US 201762526018 P
28.06.2017 US 201762526195 P
30.11.2017 WO PCT/US2017/064072

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.10.2024

(73) Titular/es:

CORNING RESEARCH & DEVELOPMENT CORPORATION (100.0%)
One Riverfront Plaza
Corning, New York 14831, US

(72) Inventor/es:

DANNOUX, THIERRY LUC ALAIN;
ROSSON, JOEL CHRISTOPHER y
SCOTTA, FELICE

(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

Multipuertos con características de bloqueo circunferencialmente discretas

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio frente al documento PCT/US2017/064072 presentado el 30 de noviembre de 2017, la solicitud provisional de patente de EE. UU. 62/526.011 presentada el 28 de junio de 2017, la solicitud provisional de patente de EE. UU. 62/526.018 presentada el 28 de junio de 2017 y la solicitud provisional de patente de EE. UU. 62/526.195 presentada el 28 de junio de 2017.

ANTECEDENTES

Campo

La presente exposición hace referencia en general a conjuntos para interconectar o conectar de otro modo las fibras ópticas y los cables de fibra óptica de una manera adecuada para que se acoplen con los receptáculos ópticos correspondientes.

Antecedentes técnicos

Las fibras ópticas se utilizan en un número y una variedad en aumento de aplicaciones, tal como una amplia variedad de aplicaciones de telecomunicaciones y transmisión de datos. Como resultado, las redes de fibra óptica incluyen un número siempre en aumento de fibras ópticas y cables de fibra óptica conectados que se pueden acoplar de manera conveniente y fiable con unos receptáculos ópticos correspondientes en la red. Estas fibras ópticas y cables de fibra óptica conectados se comercializan en diversos formatos con conector, que incluyen, por ejemplo, conectores OptiTap® y OptiTip® reforzados, conectores UniCam® instalables *in situ*, conjuntos de cables mono o multifibra con conector previo con conectores SC, FC o LC, etc., todos ellos comercializados por Coming Incorporated, con productos similares comercializados por otros fabricantes, tal como está ampliamente documentado en la documentación de la patente.

Los receptáculos ópticos con los que se acoplan las fibras y cables con conector mencionados anteriormente se disponen de manera habitual en las unidades de red óptica (ONU), los dispositivos de interfaz de red (NID) y otros tipos de dispositivos o cierres de red, y con frecuencia requieren un hardware que sea lo suficientemente robusto como para poder emplearse en diversos entornos sometido a diversas condiciones de instalación. Estas condiciones pueden ser atribuibles 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 robustez de estos conjuntos con conectores, mientras se mantiene una conexión óptica rápida, fiable y sin problema alguno a la red.

El documento WO 2015/144883 A1 expone un conector híbrido que se recibe en un adaptador híbrido. El adaptador híbrido requiere una carcasa de adaptador definida por una parte exterior y una parte interior ensambladas desde lados opuestos de puerto de panel o carcasa. La parte interior debe estar situada dentro de un cierre y la parte exterior debe estar situada fuera de la pared del cierre para ensamblar e insertar el conector híbrido externo en el puerto. El adaptador híbrido también requiere un clip de corredera que tiene carriles que discurren dentro de canales de la parte exterior del adaptador híbrido.

El documento WO 2016/156610 A1 expone un multipuerto de la técnica anterior.

COMPENDIO BREVE

En la presente se exponen conectores de fibra óptica, conjuntos de cables con conectores, conjuntos multipuerto y métodos para conectar conectores de fibra óptica a, y desconectar conectores de fibra óptica de, conjuntos multipuerto.

Aunque en la presente se describen los conceptos de la presente exposición haciendo referencia a un conjunto de dibujos que muestran un tipo particular de cable de fibra óptica, y unos componentes del conector de tamaño y forma particulares, se contempla que los conceptos se pueden emplear en cualquier proyecto con conector de fibra óptica que incluya, por ejemplo, y sin carácter limitante, conectores OptiTap® y OptiTip® reforzados, conectores UniCam® instalables *in situ*, conjuntos de cables mono o multifibra con conectores SC, FC, LC o multifibra, etc.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

La siguiente descripción detallada se puede comprender mejor cuando se lee junto con los siguientes dibujos, donde las mismas estructuras están indicadas mediante los mismos números de referencia y en los cuales:

la figura 1 representa de manera esquemática una vista en perspectiva de un conector de fibra óptica que incluye una carcasa de conector;

la figura 2 representa de manera esquemática una vista en perspectiva inferior del conector de fibra óptica de la figura 1 que incluye una parte de bloqueo;

la figura 3A representa de manera esquemática una sección transversal del conector de fibra óptica de la figura 1;

la figura 3B representa de manera esquemática otra sección transversal de una cara de ajuste con el puerto del conector de fibra óptica de la figura 1;

la figura 4 representa de manera esquemática una vista en perspectiva superior de la carcasa de conector, del conector de fibra óptica de la figura 1;

la figura 5 representa de manera esquemática una sección transversal en perspectiva de la carcasa de conector, del conector de fibra óptica de la figura 1;

la figura 6 representa de manera esquemática otra sección transversal del conector de fibra óptica de la figura 1;

la figura 7 representa de manera esquemática el conector de fibra óptica de la figura 1 con una carcasa de conversión instalada en la carcasa de conector;

la figura 8 representa de manera esquemática una vista de despiece del conector de fibra óptica de la figura 1 que incluye otra carcasa de conversión;

la figura 9 representa de manera esquemática una sección transversal de la carcasa de conversión de la figura 8 y un elemento de retención;

la figura 10 representa de manera esquemática una vista en perspectiva posterior del elemento de retención de la figura 9;

la figura 11 representa de manera esquemática una vista en perspectiva frontal del elemento de retención de la figura 9;

la figura 12 representa de manera esquemática una vista en perspectiva de otra carcasa de conector;

la figura 13 representa de manera esquemática una sección transversal de la carcasa de conector de la figura 12 a lo largo de la sección 13-13 de la figura 12;

la figura 14 representa de manera esquemática una vista en perspectiva de otra carcasa de conector;

la figura 15 representa de manera esquemática una vista en perspectiva de otra carcasa de conector;

la figura 16A representa de manera esquemática un conjunto multipuerto, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 16B representa de manera esquemática una sección transversal del conjunto multipuerto de la figura 16A, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 17 representa de manera esquemática una 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 la presente;

la figura 18 representa de manera esquemática 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 la presente;

la figura 19 representa de manera esquemática una vista en perspectiva frontal de un elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto de la figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 20 representa de manera esquemática una vista en perspectiva posterior de un elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto de la figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 21 representa de manera esquemática una vista en perspectiva lateral de un elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto de la figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 22 representa de manera esquemática un conector de fibra óptica que se acerca al conjunto multipuerto

de la figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 23 representa de manera esquemática 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 la presente;

la figura 24 representa de manera esquemática 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 la presente;

la figura 25 representa de manera esquemática una vista de una 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 la presente;

la figura 26 representa de manera esquemática el conector de fibra óptica ajustándose con un elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto de la figura 16, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 27 representa de manera esquemática el conector de fibra óptica totalmente 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 la presente;

la figura 28 representa de manera esquemática una vista frontal de otro elemento de fijación tipo pulsador, de acuerdo con una o más realizaciones que no forman parte de la invención reivindicada mostradas y descritas en la presente;

la figura 29 representa de manera esquemática una vista superior de un pulsador del elemento de fijación tipo pulsador de la figura 28, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 30 representa de manera esquemática otra vista superior del pulsador del elemento de fijación tipo pulsador de la figura 28 con una junta tórica asentada en el pulsador, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 31 representa de manera esquemática una vista inferior del pulsador de la figura 29, de acuerdo con una o más realizaciones mostradas y descritas en la presente;

la figura 32 representa de manera esquemática una pieza sin acabar para realizar el elemento de fijación tipo pulsador de la figura 28;

la figura 33 representa de manera esquemática el elemento de fijación tipo pulsador de la figura 28 de manera aislada;

la figura 34 representa de manera esquemática otro conjunto multipuerto que incluye un elemento de fijación tipo pulsador;

la figura 35 representa de manera esquemática una sección transversal del conjunto multipuerto y el elemento de fijación tipo pulsador de la figura 34; y

la figura 36 representa de manera esquemática el elemento de fijación tipo pulsador de la figura 34 de manera aislada.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los ejemplos descritos en la presente hacen referencia en general a diversos dispositivos para crear una conexión óptica entre fibras ópticas. Más en particular, los ejemplos descritos en la presente incluyen conectores de fibra óptica que incluyen carcasas de conector con una parte de bloqueo que se ajusta de manera selectiva con un elemento de fijación tipo pulsador de un conjunto multipuerto, para acoplar de manera selectiva el conector de fibra óptica con el conjunto multipuerto. La parte de bloqueo de la carcasa de conector y/o del elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto se pueden configurar para hacer posible un desajuste forzado no destructivo de la carcasa de conector desde el conjunto multipuerto, tras la aplicación de una fuerza predeterminada sobre la carcasa de conector. De esta forma, se puede minimizar el daño sobre el conjunto multipuerto y/o el conector de fibra óptica que resulta de una aplicación repentina o accidental de fuerzas sobre la carcasa de conector.

En algunos ejemplos, los elementos de fijación tipo pulsador se pueden intersecar en general con un pasaje de puerto de conexión del conjunto multipuerto, lo que puede reducir la necesidad de que las características de fijación estén situadas en el perímetro del pasaje de puerto de conexión. Mediante la reducción de la necesidad de que las

características de fijación estén situadas en el perímetro del pasaje de puerto de conexión, los pasajes de puerto de conexión adyacentes en el conjunto multipuerto se pueden situar más cerca entre sí de modo que se incluya un mayor número de pasajes de puerto de conexión en un conjunto multipuerto sin aumentar el tamaño global del conjunto multipuerto. Por otra parte, los elementos de fijación tipo pulsador pueden estar configurados para ajustarse de manera automática con una carcasa de conector tras la inserción total de la carcasa de conector en el pasaje de puerto de conexión, de modo que un usuario puede acoplar de manera selectiva la carcasa de conector al conjunto multipuerto con una mano, por medio de lo cual se simplifica la conexión de la carcasa de conector al conjunto multipuerto. Las carcasas de conector pueden incluir además una parte enchavetada que se ajusta de manera selectiva con una parte enchavetada correspondiente del conjunto multipuerto, para garantizar y mantener la orientación circunferencial del conector de fibra óptica con el conjunto multipuerto. En la presente se exponen con más detalle estos y otros ejemplos de los conectores de fibra óptica y conjuntos multipuerto haciendo referencia a las figuras adjuntas.

Tal como se utiliza en la presente, la expresión "dirección de avance" hace referencia a una dirección que es paralela a un eje longitudinal de la carcasa de conector y en la cual se puede insertar la carcasa de conector en un puerto correspondiente. Por el contrario, la referencia en la presente a la "dirección de retracción" hace referencia a la dirección opuesta, es decir, una dirección que es paralela al eje longitudinal de la carcasa de conector y en la que se puede retraer la carcasa de conector desde un puerto correspondiente. En las figuras adjuntas, la dirección de avance se representa como "AD" y la dirección de retracción se representa como "RD".

Haciendo referencia inicialmente a la figura 1, se representa de manera esquemática una vista en perspectiva de un conector de fibra óptica 100. El conector de fibra óptica 100 incluye en general una carcasa de conector 110, que incluye una parte de retención de la férula 112 en una parte frontal 111 de la carcasa de conector 110. La carcasa de conector 110 incluye además una parte posterior 113 situada de manera opuesta a la parte frontal 111 en la dirección axial. La parte de retención de la férula 112 de la carcasa de conector 110 está configurada en general para mantener y retener una férula 102 que está situada, al menos de manera parcial, dentro de la parte de retención de la férula 112.

En algunos ejemplos, el conector de fibra óptica 100 está acoplado a un cable de fibra óptica 10 en la parte posterior 113 del conector de fibra óptica 100. El cable de fibra óptica 10 incluye en general una fibra óptica 12 que se extiende a través del cable de fibra óptica 10. La fibra óptica 12 se extiende en general a través de la carcasa de conector 110 y la férula 102 a lo largo de un eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110. Para cables de fibra óptica 10 que incluyen una única fibra óptica 12, la fibra óptica 12 puede ser coaxial con el eje longitudinal 114. Para cables multifibra, esta alineación estará desplazada de manera ortogonal para una, más de una, o todas las fibras ópticas del cable.

En algunos ejemplos, la carcasa de conector 110 incluye en general una superficie exterior 118 que se extiende alrededor de un perímetro de la carcasa de conector 110, y la superficie exterior 118 puede incluir una o más formas de sección transversal. Por ejemplo, en la figura 1, la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 incluye una sección transversal rectangular que incluye unos lados planos, mientras que la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110 incluye una superficie exterior curva 118.

Haciendo referencia a la figura 2, se representa de manera esquemática una vista en perspectiva inferior de la carcasa de conector 110. La carcasa de conector 110 incluye una parte nominal de carcasa 120 definida en la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110. La parte nominal de carcasa 120 se extiende en torno a, y de manera axial a lo largo de, la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110 y está interrumpida por diversas características superficiales distintivas definidas en la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110. La parte nominal de carcasa 120 se denomina en la presente como "nominal" para ayudar a distinguirla de las diversas características superficiales distintivas que se definen en la carcasa de conector 110. Sin estas características superficiales distintivas, la parte nominal de carcasa 120 formaría una superficie relativamente uniforme y continua de la carcasa de conector 110, y se extendería lo suficientemente lejos a lo largo de la longitud de la carcasa de conector 110 como para proporcionar una superficie conveniente para que un usuario manipule la carcasa de conector 110 sin la utilización de una herramienta especializada de manipulación del conector u otro hardware suplementario. La referencia en la presente a una característica superficial, p. ej., una parte enchavetada o una parte de bloqueo, que está "definida en" la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110 contempla que la característica superficial puede ser una característica superficial sustractiva, tal como un recorte, o una característica superficial aditiva, tal como una proyección.

En los ejemplos representados en la figura 2, la carcasa de conector 110 incluye una parte de bloqueo 130 definida en la superficie exterior 118 de la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110. La parte de bloqueo 130 está situada en una superficie curva de la superficie exterior 118 en la figura 2, e incluye en general una cara de ajuste con el puerto 132 que se extiende hacia dentro desde la parte nominal de carcasa 120 hacia el eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110. La cara de ajuste con el puerto 132 puede definir en general un recorte de la sección transversal de borde a borde de la carcasa de conector 110, en el que la cara de ajuste con el puerto 132 se extiende a través de la superficie exterior 118 en una dirección transversal al eje longitudinal 114. La cara de ajuste con el puerto 132 puede definir en general un recorte de alojamiento de la carcasa de conector 110, en el que la cara de ajuste con el puerto 132 se extiende de manera radial hacia dentro desde la superficie exterior 118, hacia el eje longitudinal 114, y está limitada en una dirección circunferencial por la parte nominal de carcasa 120.

La parte de bloqueo 130 incluye además un rebaje de la parte de bloqueo 134 situado por detrás de la cara de ajuste con el puerto 132 y hacia dentro de la parte nominal de carcasa 120. El rebaje de la parte de bloqueo 134 incluye una superficie plana 136 en general que está orientada de manera transversal a la cara de ajuste con el puerto 132 y que se extiende, al menos de manera parcial, a través de la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110. El rebaje de la parte de bloqueo 134 también puede incluir una parte de rampa 138 situada por detrás de la superficie plana 136 y que se extiende hacia fuera desde la superficie plana 136 hasta la parte nominal de carcasa 120, desplazándose a lo largo del rebaje de la parte de bloqueo 134 en la dirección de retracción.

En algunos ejemplos, la cara de ajuste con el puerto 132 se extiende hacia dentro desde la parte nominal de carcasa 120 de la carcasa de conector 110 una distancia que se corresponde con las características de un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) de modo que la carcasa de conector 110 se pueda acoplar de manera selectiva al elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) y retirar de este. La cara de ajuste con el puerto 132 se extiende hacia dentro desde la parte nominal de carcasa 120 una distancia de al menos aproximadamente 0.75 milímetros.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 2 y 3A, la cara de ajuste con el puerto 132 define en general una superficie plana que está orientada de manera transversal al eje longitudinal 114. La cara de ajuste con el puerto 132 incluye y se extiende entre un extremo interior 131 y un extremo exterior 133, que está situado hacia fuera del extremo interior 131. El extremo exterior 133 puede incluir un borde redondeado o achaflanado, lo que puede ayudar a la hora de prevenir la rotura del borde exterior 133, cuando la carcasa de conector 110 se retira de manera forzada de un puerto de conexión, tal como se describe con mayor detalle en la presente.

En algunos ejemplos, el extremo exterior 133 está situado más cerca de la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 en una dirección axial que el extremo interior 131, de modo que la cara de ajuste con el puerto 132 esté enfrentada tanto hacia atrás como hacia fuera. En estos ejemplos, la cara de ajuste con el puerto 132 define en general un plano que se interseca con el eje longitudinal 114 formando un ángulo que es menor de 30 grados cuando se evalúa desde la perpendicular.

Por ejemplo, tal como se muestra mejor en la figura 5, la cara de ajuste con el puerto 132 se forma como un recorte enfrentado hacia atrás que se encuentra en un plano que se interseca con el eje longitudinal 114 formando un ángulo agudo α_1, y la parte de rampa 138 se forma como un recorte enfrentado hacia delante que se encuentra en un plano que se interseca con el eje longitudinal 114 formando un ángulo α_2, que es mayor que α_1. En algunos ejemplos, α_2 tiene en general entre 110 grados y 180 grados y se puede seleccionar en general de modo que se corresponda con una característica de un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17), tal como se describe con mayor detalle en la presente. Tal como se destaca anteriormente, en algunos ejemplos, el ángulo α_1 está en general dentro de 30 grados con respecto a la perpendicular (es decir, la cara de ajuste con el puerto 132 se encuentra en un plano que se interseca con el eje longitudinal formando un ángulo de entre 60 grados y 90 grados) de modo que la cara de ajuste con el puerto 132 esté enfrentada hacia fuera y hacia atrás. Al orientar la cara de ajuste con el puerto 132 con una orientación enfrentada hacia atrás y hacia fuera, la cara de ajuste con el puerto 132 se puede desajustar de manera selectiva del elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) tras la aplicación de una fuerza por encima de un umbral predeterminado, tal como se describe con mayor detalle en la presente. En otros ejemplos, la cara de ajuste con el puerto 132 está orientada de modo que la cara de ajuste con el puerto 132 se extienda en un plano que es ortogonal al eje longitudinal 114.

Haciendo referencia a la figura 3B, la cara de ajuste con el puerto 132 puede incluir una cara de bloqueo 135 que se extiende en un plano que es ortogonal al eje longitudinal 114 (figura 3A), y una cara de liberación 137 situada hacia fuera desde la cara de bloqueo 135. En la figura 3B, la cara de liberación 137 se extiende en un plano que se interseca con la cara de bloqueo 135 formando un ángulo ϕ_1. En algunos ejemplos, el ángulo ϕ_1 tiene entre aproximadamente 0 grados y 30 grados, incluyendo los extremos, de modo que la cara de liberación 137 esté enfrentada hacia fuera y hacia atrás. Al incluir tanto una cara de bloqueo 135, que se extiende en un plano que es ortogonal al eje longitudinal 114, como una cara de liberación 137, que está enfrentada hacia fuera y hacia atrás, la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 puede estar conectada de manera firme con un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) ajustado con la cara de bloqueo 135. No obstante, la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector se puede ajustar, de manera que se pueda liberar, con un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) ajustado con la cara de liberación 137 tras la aplicación de una fuerza por encima de un umbral predeterminado, tal como se describe con mayor detalle en la presente.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 2 y 3A, la parte frontal 111 tiene un perímetro que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 de la parte frontal 111, que es menor que un perímetro que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 de la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110. La carcasa de conector incluye además una región de transición 116 situada entre la parte frontal 111 y la parte posterior 113, donde el perímetro de la carcasa de conector 110 que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 aumenta al desplazarse a lo largo de la región de transición 116, desde la parte frontal 111 hasta la parte posterior 113 en una dirección axial.

En algunos ejemplos, la carcasa de conector 110 incluye una rosca 122 que se extiende alrededor de la superficie exterior 118 en la región de transición 116. La rosca 122 incluye en general unas crestas 126 que están separadas

entre sí por un paso 124. La rosca 122 se puede utilizar para acoplar de manera selectiva una o más carcasas de conversión a la carcasa de conector 110, tal como se describe con mayor detalle en la presente. Aunque la rosca 122 se representa como que está situada en la región de transición 116, se debería sobreentender que la rosca 122 puede estar situada, de manera alternativa o adicional, en la superficie exterior 118 de la parte frontal 111 y/o la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110.

En algunos ejemplos, el paso 124 entre las crestas 126 de la rosca 122 es menor que una longitud 140 del rebaje de la parte de bloqueo 134 evaluada en una dirección axial. Debido a que el paso 124 de la rosca 122 es menor que la longitud 140 del rebaje de la parte de bloqueo 134, el rebaje de la parte de bloqueo 134 puede interactuar de manera selectiva con un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) mientras el paso 124 impide que la rosca 122 interactúe con el elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17), tal como se describe con mayor detalle en la presente.

Haciendo referencia en particular a la figura 3A, la férula 102 está situada dentro de, y ajustada con, la parte de retención de la férula 112 de la carcasa de conector 110. La férula 102 define un orificio de fibra óptica 104 que está configurado para retener la fibra óptica 12. El orificio de fibra óptica 104 está alineado en general con el eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110, de modo que el eje longitudinal 114 sea coaxial con el orificio de fibra óptica 104.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 4 y 5, se representan de manera esquemática una vista en perspectiva de la carcasa de conector 110 y una sección transversal del conector de fibra óptica 100. La carcasa de conector 110 incluye una parte enchavetada 150 definida en la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110, incluyendo la parte enchavetada 150 un par de superficies de contacto 152 opuestas. Las superficies de contacto 152 opuestas están configuradas estructuralmente para impedir la rotación de la carcasa de conector 110 en torno al eje longitudinal 114, cuando se ajustan con una parte enchavetada complementaria de un puerto de conexión óptica 220 (figura 17). Tal como se representa en las figuras 4 y 5, la parte enchavetada 150 está situada en la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110, e interrumpe la parte nominal de carcasa 120. En algunos ejemplos, la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 se extiende más cerca de la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 de lo que lo hace la parte de bloqueo 130 de la carcasa de conector 110, de modo que la parte enchavetada 150 pueda estar en contacto con las características de un puerto de conexión óptica 220 (figura 17) antes que la parte de bloqueo 130, tal como se describe con mayor detalle en la presente. En el ejemplo representado en la figura 5, la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 se extiende, al menos de manera parcial, en la región de transición 116 de la carcasa de conector 110. En algunos ejemplos, la parte enchavetada 150 se puede extender únicamente hacia delante a la región de transición 116, de modo que la parte enchavetada 150 termine antes de que la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 se mueva hacia delante a lo largo de la superficie exterior 118. La parte enchavetada 150 se puede extender en general en una dirección axial una distancia que es mayor que la región de transición 116 y/o la parte frontal 111 en la dirección axial.

Haciendo referencia a las figuras 5 y 6, la parte enchavetada 150 y/o la parte de bloqueo 130 (y partes de esta) son circunferencialmente discretas en la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110. Tal como se utiliza en la presente, la expresión "circunferencialmente discreta" representa una extensión limitada en la dirección de la anchura a lo largo de la superficie exterior 118 de la carcasa de conector 110, a medida que se hace rotar la carcasa de conector 110 en torno a su eje longitudinal 114. Por ejemplo, la parte enchavetada 150 puede ser relativamente larga y tener una anchura relativamente estrecha, donde la anchura se puede describir haciendo referencia al arco de circunferencia θ_1 circunscrito por la anchura de la parte enchavetada 150 con relación al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110. En los ejemplos ilustrados, el arco θ_1 es de aproximadamente 50 grados y se contempla que el arco θ_1 pueda tener, en múltiples ejemplos, entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 70 grados. De manera similar, en los ejemplos ilustrados, la parte de bloqueo 130 es más ancha que la parte enchavetada 150, es decir, aproximadamente 90 grados, y se contempla que el arco θ_2 circunscrito por la anchura de la parte de bloqueo 130 pueda estar entre aproximadamente 120 grados y aproximadamente 60 grados. En algunos ejemplos, la parte de bloqueo 130 es más ancha que la parte enchavetada 150, de modo que el arco de circunferencia θ_1 sea menor de aproximadamente un 30 % del arco de circunferencia θ_2. En un ejemplo, el arco de circunferencia θ_2 es menor de 90 grados. En el ejemplo representado en las figuras 5 y 6, los arcos de circunferencia θ_1, θ_2 son mutuamente excluyentes, de modo que la parte enchavetada 150 y la parte de bloqueo 130 estén definidas en partes superficiales diferentes de la superficie exterior de la carcasa de conector. En un ejemplo, el arco de circunferencia θ_2 circunscrito por la anchura de la parte de bloqueo 130 con relación al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110 es mayor de aproximadamente 90 grados, y el arco de circunferencia θ_1 circunscrito por la anchura de la parte enchavetada 150 con relación al eje longitudinal 114 de la carcasa es menor que un arco de circunferencia θ_2. En otro ejemplo, el arco de circunferencia θ_2 circunscrito por la anchura de la parte de bloqueo 130 con relación al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110 es menor de aproximadamente 120 grados, y el arco de circunferencia θ_1 es mayor de aproximadamente 60 grados, aunque no supera aproximadamente 70 grados. En un ejemplo, la suma de los arcos de circunferencia θ_1, θ_2 está limitada de modo que $(\theta_1 + \theta_2) < 180°$.

La parte enchavetada 150 tiene en general una línea de visión no obstruida a un plano del borde anterior 115 que está definido por la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 y que es ortogonal al eje longitudinal 114. La parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 ayuda a garantizar una orientación circunferencial adecuada del conector de fibra óptica 100, cuando este se ajusta con un puerto de conexión óptica 220 (figura 17) que tiene una

parte enchavetada complementaria. La parte de bloqueo 130 también se puede configurar para ayudar a garantizar que la carcasa de conector 110 no puede quedar bloqueada accidentalmente en un puerto de conexión óptica 220 (figura 17) en un estado circunferencialmente desalineado. Se contempla que puede ser insuficiente confiar únicamente en la parte de bloqueo 130 para una alineación circunferencial adecuada de la carcasa de conector porque, en algunos casos, no habrá un contacto estrecho entre las superficies respectivas del rebaje de la parte de bloqueo 134 y de un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) de un puerto de conexión óptica 220 (figura 17). De hecho, en algunos ejemplos se dejará un hueco de manera intencionada entre estas superficies para aislar un movimiento accionado por resorte del elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17), del puerto de conexión óptica 220 (figura 17), de la carcasa de conector 110, tal como se describe con mayor detalle en la presente. Cabe destacar también que la parte de bloqueo 130 no disfruta de una línea de visión no obstruida con el plano del borde anterior 115 de la carcasa de conector 110, tal como es el caso con la parte enchavetada 150. La línea de visión no obstruida de la parte enchavetada 150 se puede utilizar para ayudar a garantizar una orientación circunferencial adecuada de la carcasa de conector 110, a medida que se hace avanzar inicialmente la carcasa de conector 110 en un puerto de conexión óptica 220 (figura 17) complementario, y antes de que las obstrucciones de la parte de bloqueo 130 comiencen a interconectarse e interferir con las diversas partes del puerto de conexión óptica 220 (figura 17). En consecuencia, aunque en los ejemplos la parte enchavetada 150 y la parte de bloqueo 130 son ambas circunferencialmente discretas y se podría concebir utilizarlas por sí solas para ayudar a garantizar una alineación circunferencial adecuada, los inventores de la presente reconocen que puede ser mejor confiar en la parte enchavetada 150 para la alineación circunferencial y en la parte de bloqueo 130 para el ajuste, debido a que la parte enchavetada 150 disfruta de una línea de visión no obstruida que no está sujeta a una interferencia accidental con el puerto de conexión óptica 220 (figura 17), y la parte de bloqueo 130 con frecuencia está diseñada para evitar un contacto estrecho con el hardware del puerto de conexión óptica 220 (figura 17).

En el ejemplo representado en las figuras 5 y 6, la parte enchavetada 150 comprende el par de superficies de contacto circunferencialmente discretas 152 que interrumpen la parte nominal de carcasa 120 a modo de recorte negativo. Las superficies de contacto discretas 152 incluyen en general unas superficies planas que son accesibles sin obstrucción alguna desde el plano del borde anterior 115 de la carcasa de conector 110. Las superficies de contacto 152 se encuentran en general en planos que se intersecan con un plano definido por la cara de ajuste con el puerto 132. En un ejemplo, las superficies de contacto 152 se encuentran en planos que son ortogonales a la cara de ajuste con el puerto 132. Por ejemplo, tal como se representa en las figuras 4 y 5, las superficies de contacto 152 se encuentran en planos que son en general paralelos al eje longitudinal 114, de modo que las superficies de contacto 152 puedan restringir la rotación de la carcasa de conector 110 en torno al eje longitudinal 114. La cara de ajuste con el puerto 132 se encuentra en general en un plano que se interseca con el eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110, de modo que la cara de ajuste con el puerto 132 pueda restringir el movimiento axial de la carcasa de conector 110 a lo largo del eje longitudinal 114, tal como cuando se ajusta con una superficie correspondiente dentro de un puerto de conexión óptica 220 (figura 17).

Haciendo referencia a la figura 7, una carcasa de conversión tipo SC 180 está acoplada de manera selectiva a la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110. En el ejemplo representado en la figura 7, la carcasa de conversión tipo SC 180 aumenta en general el perímetro evaluado alrededor de la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110, para proporcionar a la carcasa de conector 110 una zona de recepción adecuada para utilizar en una conexión tipo SC. Las carcasas de conversión tipo SC se caracterizan por una zona de recepción del conector tal como se explica en la norma IEC 61754-4, publicada por la Comisión Electrotécnica Internacional, que define las dimensiones estándar de interfaz para la familia tipo SC de conectores de fibra óptica y se puede actualizar de manera periódica. Tal como se cita en la norma mencionada anteriormente, el conector padre para la familia de conectores tipo SC es un conector de clavija de posición única que está caracterizado por un diámetro nominal de la férula de 2.5 milímetros. Este incluye un mecanismo de acoplamiento para empujar-tirar que está accionado por resorte con relación a la férula en la dirección del eje óptico. La clavija tiene una única chaveta macho que se puede utilizar para orientar y limitar la posición relativa entre el conector y el componente al cual se acopla. El mecanismo de alineación óptica del conector es de un estilo de camisa elástica. La norma IEC 61754-4 define las dimensiones estándar de la interfaz de los receptáculos de dispositivos activos para los conectores tipo SC. Los receptáculos se utilizan para retener la clavija del conector y mantener mecánicamente el objetivo de referencia óptico de las clavijas en una posición definida dentro de las carcasas de los receptáculos. La norma de conectores SC abarca interfaces de conector de clavija unidireccional, interfaces de conector de adaptador unidireccional, interfaces de conector de clavija bidireccional e interfaces de conector de adaptador bidireccional.

La carcasa de conector 110 comprende una línea de visión desde la parte enchavetada 150 (figura 6) hasta el plano de borde anterior 115 (figura 5) de la carcasa de conector 110, que está obstruida únicamente por la carcasa de conversión tipo SC 180 a lo largo de la dirección de avance del conector de fibra óptica 100. La carcasa de conversión tipo SC 180 rodea la parte de retención de la férula 112 (figura 4) de la carcasa de conector 110 y una parte de la carcasa de conector 110 que está por detrás de la parte de retención de la férula 112 de la carcasa de conector 110. La carcasa de conversión tipo SC 180 está situada por delante de la parte de bloqueo 130 (figura 5) de la carcasa de conector 110 a lo largo del eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110, de modo que la carcasa de conversión tipo SC 180 presente una posible interferencia con el ajuste de la parte de bloqueo 130 (figura 5) de la carcasa de conector 110 con un elemento de fijación de un puerto óptico.

Haciendo referencia a las figuras 8, 9, 10 y 11, se representa de manera esquemática una carcasa de conversión reforzada 182. En algunos ejemplos, la carcasa de conversión reforzada 182 incluye unas roscas internas que se ajustan con la rosca 122 de la carcasa de conector 110. La carcasa de conversión reforzada 182 se puede retener en su sitio mediante un elemento de retención 185 que se puede acoplar de manera selectiva a la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110. El elemento de retención 185 se puede configurar para interferir mecánicamente con, e impedir la rotación de, la carcasa de conversión reforzada 182 con respecto a la carcasa de conector 110, reteniendo de ese modo la carcasa de conversión reforzada 182 en la rosca 122 de la carcasa de conector 110. En algunos ejemplos, la carcasa de conversión reforzada 182 incluye unos dedos 183 opuestos que comprenden unas caras interiores 187 que se extienden paralelas y se disponen de manera simétrica en torno al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110. Las caras interiores 187 opuestas de los dedos 183 opuestos están separadas entre sí una distancia 189, la cual se selecciona de modo que esté entre aproximadamente 10.80 milímetros y aproximadamente 10.85 milímetros, incluyendo los extremos. Cada uno de los dedos 183 tiene una profundidad 186, evaluada a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110, que está entre aproximadamente 8.45 milímetros y aproximadamente 8.55 milímetros, incluyendo los extremos. Cada uno de los dedos 183 incluye además una anchura 188, evaluada a lo largo de una dirección perpendicular a la profundidad del dedo 186 y al eje longitudinal 114 de la carcasa de conector 110, que es menor de aproximadamente 10 milímetros. Las caras exteriores de los dedos 183 opuestos se encuentran a lo largo de un diámetro exterior común 190 de entre aproximadamente 15.75 milímetros y aproximadamente 15.85 milímetros, incluyendo los extremos. La cara exterior de uno de los dedos 183 opuestos está truncada en un plano paralelo a las caras interiores 187 opuestas, para definir una distancia truncada 192 que se extiende desde la cara exterior del dedo 183 opuesto truncado hasta la cara exterior del dedo 183 opuesto, estando la distancia 192 entre aproximadamente 14.75 milímetros y aproximadamente 14.95 milímetros, incluyendo los extremos.

En algunos ejemplos, la carcasa de conector 110 comprende una línea de visión desde la parte enchavetada 150 (figura 6) hasta el plano del borde anterior 115 (figura 5) de la carcasa de conector 110, que está obstruida únicamente por la carcasa de conversión reforzada 182 a lo largo de la dirección de avance del conector de fibra óptica 100. La carcasa de conversión reforzada 182 rodea la parte de retención de la férula 112 (figura 4) de la carcasa de conector 110 y una parte de la parte de bloqueo 130 (figura 5) de la carcasa de conector 110, de modo que la carcasa de conversión reforzada 182 interfiera con el ajuste de la parte de bloqueo 130 de la carcasa de conector 110 con un elemento de fijación de un puerto óptico.

Haciendo referencia a las figuras 12 y 13, se representan de manera esquemática una vista en perspectiva y una sección transversal, respectivamente, de otro ejemplo de una carcasa de conector 110. En el ejemplo representado en la figura 13, la superficie exterior 118 de la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110 incluye unas superficies planas, en comparación con la superficie curva representada en la figura 1 y descrita anteriormente. Las superficies planas se pueden corresponder con las superficies planas dentro de un conjunto de puerto configurado para recibir la carcasa de conector. En el ejemplo representado en la figura 13, la superficie exterior 118 de la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110 adopta una forma hexagonal, no obstante, se debería sobreentender que la carcasa de conector 110 puede incluir cualquier número adecuado de superficies planas. En los ejemplos mostrados en las figuras 12 y 13, la carcasa de conector 110 incluye la parte de bloqueo 130, aunque se puede omitir de manera opcional la parte enchavetada 150 (figura 6). Debido a que la carcasa de conector 110 incluye superficies planas que se pueden corresponder con unas superficies planas complementarias en un conjunto de puerto, se puede limitar la desalineación circunferencial entre la carcasa de conector 110 y el conjunto de puerto. Por ejemplo, es posible que la carcasa de conector 110 únicamente se pueda insertar en el conjunto de puerto en cierto número de posiciones circunferenciales que se corresponde con el número de superficies planas de la carcasa de conector 110.

Haciendo referencia a la figura 14 se representa de manera esquemática una vista en perspectiva de otra carcasa de conector 110. En los ejemplos representados en la figura 14, la rosca 122 se sitúa en la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110, por delante de la región de transición 116. Tal como se describe anteriormente, la rosca 122 se puede utilizar para acoplar de manera selectiva una carcasa de conversión a la carcasa de conector, y la rosca 122 se puede situar en la parte frontal 111, la región de transición 116 y/o en la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110.

Haciendo referencia a la figura 15, se representa de manera esquemática una vista en perspectiva de otra carcasa de conector 110. En los ejemplos representados en la figura 15, las superficies de contacto 152 de la parte enchavetada 150 se extienden hacia fuera como una proyección superficial positiva desde la carcasa de conector 110, en comparación con las superficies de contacto rebajadas 152 descritas anteriormente. Las superficies de contacto 152 se pueden configurar de modo que se ajusten con las superficies de contacto rebajadas de un conjunto de puerto para alinear la carcasa de conector 110. De manera adicional, en los ejemplos representados en la figura 15, la parte de bloqueo 130 se forma como una superficie cóncava curva encastrada con respecto a la parte nominal de carcasa 120, en comparación con las partes de bloqueo 130 descritas anteriormente que tienen la cara de ajuste con el puerto 132 (figura 5). La superficie cóncava de la parte de bloqueo 130 se puede configurar de modo que se ajuste con un elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 28) que incluye unos brazos opuestos 274 (figura 28), tal como se describe con mayor detalle en la presente.

Los conectores de fibra óptica 100 descritos anteriormente se pueden utilizar para acoplar ópticamente las fibras

ópticas 12 (figura 3A) a otras fibras ópticas. Por ejemplo, los conectores de fibra óptica 100 se pueden acoplar de manera selectiva con un puerto de conector óptico para acoplar ópticamente la fibra óptica 12 (figura 3A) con otra fibra óptica situada dentro del puerto de conector óptico. Para facilitar la conexión de múltiples conectores de fibra óptica 100, los conjuntos "multipuerto" descritos en la presente pueden incluir múltiples puertos de conector óptico. A continuación, se describen la estructura y configuración de conjuntos multipuerto ejemplares y la interacción de la carcasa de conector 110 de los conectores de fibra óptica 100.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 16A y 16B, se representan de manera esquemática una vista en perspectiva de un conjunto multipuerto 200 y una vista de una sección del conjunto multipuerto 200 a lo largo de la sección 16B-16B, respectivamente. El conjunto multipuerto 200 incluye una pluralidad de puertos de conexión óptica 220 que están configurados para recibir conectores de fibra óptica 100 (figura 1). Tal como se representa en la figura 16A, el conjunto multipuerto 200 incluye cinco puertos de conexión óptica 220, no obstante, se debería sobreentender que los conjuntos multipuerto 200 de acuerdo con la presente exposición pueden incluir cualquier número adecuado de puertos de conexión óptica 220. El conjunto multipuerto 200 incluye una superficie superior enfrentada hacia arriba 207 y un extremo frontal enfrentado hacia fuera 206. El conjunto multipuerto 200 incluye en general unas escotaduras 205 asociadas y alineadas con cada uno de los puertos de conexión óptica 220 y que se extienden entre el extremo frontal enfrentado hacia fuera 206 y la superficie superior 207. Las escotaduras 205 incluyen en general un recorte que se extiende en el extremo frontal enfrentado hacia fuera 206 y la superficie superior 207 del conjunto multipuerto 200, y pueden proporcionar una indicación táctil de la ubicación de los puertos de conexión óptica 220 y un elemento de fijación tipo pulsador 230 asociado con el puerto de conexión óptica 220. Por ejemplo, un usuario puede insertar un conector de fibra óptica 100 (figura 1) en el puerto de conexión óptica 220, y/o puede oprimir un elemento de fijación tipo 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 con el puerto de conexión óptica 220 y/o el elemento de fijación tipo pulsador 230, y la escotadura 205 puede proporcionar una información táctil al usuario para situar el puerto de conexión óptica 220 y/o el elemento de fijación tipo pulsador 230.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 17 y 18, se representan de manera esquemática una sección transversal de uno de la pluralidad de puertos de conexión óptica 220 sin, y con, un conector de fibra óptica 100 situado dentro del puerto de conexión óptica 220, respectivamente. Los puertos de conexión óptica 220 están situados en general en un extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 y se extienden hacia un extremo posterior 208 del conjunto multipuerto 200, situado de manera opuesta al extremo frontal 206. El conjunto multipuerto 200 incluye una cubierta 202 que define una cavidad 204 situada dentro de la cubierta 202. En las figuras 17 y 18, la cubierta 202 incluye un elemento superior 201 que está acoplado a un elemento inferior 203 para formar la cubierta 202. En otras realizaciones, la cubierta 202 puede tener una construcción de una pieza, o puede incluir múltiples elementos acoplados entre sí para definir la cavidad 204.

El conjunto multipuerto 200 incluye una pluralidad de adaptadores ópticos 210 situados en la cavidad 204, que se corresponden con cada uno de los puertos de conexión óptica 220. Cada uno de los adaptadores ópticos 210 están configurados 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 con otro conector de fibra óptica que incluye una forma diferente.

Cada uno de los puertos de conexión óptica 220 incluye un pasaje de puerto de conexión 222 que incluye un extremo abierto situado de manera opuesta a la cavidad 204 y que permite que un conector óptico externo 100 acceda a un adaptador óptico correspondiente 210 situado dentro de la cavidad 204 de la cubierta 202. Cada uno de los pasajes de puerto de conexión 222 define una trayectoria de inserción de conector 224 que se extiende hacia dentro a lo largo del pasaje de puerto de conexión 222 hasta el adaptador óptico 210. La trayectoria de inserción de conector 224 define en general la trayectoria que sigue un conector de fibra óptica 100 tras ser insertado en el pasaje de puerto de conexión 222.

El conjunto multipuerto 200 incluye una pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador 230, cada uno de los cuales se interseca con una trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente. Los elementos de fijación tipo pulsador 230 se pueden mover en una dirección que es transversal al pasaje de puerto de conexión 222, tal como se describe con mayor detalle en la presente.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 19, 20 y 21, se representan de manera esquemática una vista en perspectiva posterior, una vista en perspectiva frontal y una vista lateral de un elemento de fijación tipo pulsador 230, respectivamente. Los elementos de fijación tipo pulsador 230 incluyen en general un cuerpo principal 242 y una parte de retención 240 que se extiende hacia fuera desde el cuerpo principal 242. la parte de retención 240 se puede configurar para estar en contacto con la cubierta 202 (figura 18) del conjunto multipuerto 200 (figura 18) y retener los elementos de fijación tipo pulsador 230 dentro de la cubierta del conjunto multipuerto 200. Cada elemento de fijación tipo pulsador 230 define en general un orificio 232 que se extiende a través del elemento de fijación tipo pulsador 230, definiendo cada orificio 232 un perímetro interior 231. Aunque el orificio 232 representado en las figuras 19-21 se representa como que incluye una forma circular, se debería sobreentender que el orificio 232 puede incluir cualquier forma adecuada para recibir un conector de fibra óptica 100 (figura 1). Por ejemplo, en algunos ejemplos, el orificio

232 puede incluir superficies planas configuradas para interconectarse con las superficies planas de una carcasa de conector 110 (figura 13).

Cada elemento de fijación tipo pulsador 230 incluye una parte de bloqueo 233 que incluye una cara de ajuste con el conector 234 situada en el orificio 232. Cuando se instala en el conjunto multipuerto 200, en la figura 17 la cara de ajuste con el conector 234 está orientada en general de manera transversal a la trayectoria de inserción de conector 224 (figura 17) correspondiente, y define un rebaje de la parte de bloqueo 239 que está obstruido desde el extremo abierto de la trayectoria de inserción de conector 224 (figura 17) por la cara de ajuste con el conector 234. La cara de ajuste con el conector 234 se extiende entre un extremo interior 237 y un extremo exterior 235, situado hacia fuera desde el extremo interior 237, tal como se evalúa desde una parte central del orificio 232. El extremo exterior 235 puede incluir un borde redondeado o achaflanado, el cual puede ayudar a la hora de evitar la rotura del extremo exterior 235, cuando se retira de manera forzada una carcasa de conector 110 (figura 8) desde el pasaje de puerto de conexión 222 (figura 18), tal como se describe con mayor detalle en la presente.

En algunos ejemplos, el extremo exterior 235 está situado en el perímetro interior 231 del orificio 232, de modo que la cara de ajuste con el conector 234 se extienda hacia dentro desde el perímetro interior 231. En otros ejemplos, la cara de ajuste con el conector 234 se puede extender hacia fuera desde el perímetro interior 231 del orificio 232. El elemento de fijación tipo pulsador 230 incluye además una rampa 236 que se extiende entre el perímetro interior 231 del orificio 232 y el extremo interior 237 de la cara de ajuste con el conector 234, de modo que la rampa 236 está enfrentada hacia arriba y hacia delante cuando el elemento de fijación tipo pulsador 230 está situado dentro del conjunto multipuerto 200 (figura 17). La rampa 236 incluye en general una parte ascendente 238a que se extiende hacia dentro desde el perímetro interior 231 del orificio 232, y una parte plana horizontal 238b que se extiende entre la parte ascendente 238a y el extremo interior 237 de la cara de ajuste con el conector 234. La parte ascendente 238a de la rampa 236 está orientada para constreñir de manera gradual la trayectoria de inserción de conector 224 (figura 17) correspondiente.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 17 y 18, la parte plana horizontal 238b de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 está alineada en general con la trayectoria de inserción del conector 224. En algunos ejemplos, la rampa 236 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 está situada hacia delante de la cara de ajuste con el conector 234 de los elementos de fijación tipo pulsador 230. Dicho de otro modo, las rampas 236 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 están situadas más cerca del extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 que la cara de ajuste del conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230. De esta forma, la rampa 236 puede entrar en contacto con un conector de fibra óptica 100, que se inserta a lo largo del trayecto de inserción del conector 224, antes que la cara de ajuste con el conector 234, tal como se describe con mayor detalle en la presente.

En algunos ejemplos, la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 define un plano que es ortogonal a la trayectoria de inserción de conector 224. En otros ejemplos, la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 está orientada de modo que el extremo interior 237 (figura 20) de la cara de ajuste con el conector 234 esté situado más cerca del extremo frontal 206 del conjunto multipuerto 200 que el extremo exterior 235 (figura 20) de la cara de ajuste con el conector 234. En estos ejemplos, la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador 230 define un plano que se interseca con la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente formando un ángulo que es menor de 30 grados desde la perpendicular, de modo que la cara de ajuste con el conector 234 esté enfrentada hacia atrás y hacia arriba. Al orientar la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 hacia atrás y hacia arriba, se puede retirar un conector de fibra óptica 100 del conjunto multipuerto 200 tras una aplicación de fuerza sobre el conector de fibra óptica 100 en una dirección a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224, tal como se describe con mayor detalle en la presente.

En algunos ejemplos, se ajusta un elemento elástico 250 con cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230. Los elementos elásticos 250 pueden desplazar los elementos de fijación tipo pulsador 230, y pueden incluir en general un resorte, tal como, y sin carácter limitante, un resorte de compresión, un resorte de tracción, un resorte de torsión o similares. En algunos ejemplos, los elementos elásticos 250 incluyen una constante del resorte de entre aproximadamente 10 newtons por milímetro y aproximadamente 50 newtons por milímetro, incluyendo los extremos. En otros ejemplos, los elementos elásticos 250 incluye una constante del resorte de entre aproximadamente 12 newtons por milímetro y aproximadamente 16 newtons por milímetro, incluyendo los extremos. El aumento de la constante del resorte puede aumentar una fuerza necesaria para mover los elementos de fijación tipo pulsador 230 entre una posición ajustada y una posición desajustada, tal como se describe con mayor detalle en la presente. Los elementos elásticos 250 pueden incluir una longitud libre de entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 20 milímetros, incluyendo los extremos. En un ejemplo, los elementos elásticos 250 tienen una longitud libre de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 8 milímetros, incluyendo los extremos.

Los elementos de fijación tipo pulsador 230 se pueden situar de manera repetida entre una posición ajustada, en la que la parte de bloqueo 233 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 está situada dentro de, y se interseca con, la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente, y una posición desajustada, en la que la parte de bloqueo 233 está separada de la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente. Más en particular,

los elementos de fijación tipo pulsador 230 se pueden situar de manera repetida entre una posición ajustada, en la que la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 está situada dentro de, y se interseca con, la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente, y una parte desajustada, en la que la cara de ajuste con el conector 234 está separada de la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente.

En algunos ejemplos, los elementos elásticos 250 desplazan los elementos de fijación tipo pulsador 230 hasta la posición ajustada, de modo que se deba aplicar una fuerza sobre los elementos elásticos 250 para volver a situar los elementos de fijación tipo pulsador 230 en la posición desajustada.

Por ejemplo, y haciendo referencia a la figura 22, se representa un conector de fibra óptica 100 que se acerca a un puerto de conexión óptica 220. Tal como se muestra en la figura 22, la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 se inserta inicialmente dentro de la trayectoria de inserción de conector 224 del pasaje de puerto de conexión 222.

Haciendo referencia a la figura 23, a medida que el conector de fibra óptica 100 se inserta adicionalmente a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224, la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 puede pasar a través del orificio 232 del elemento de fijación tipo pulsador 230. Tal como se describe anteriormente, en algunos ejemplos, el perímetro de la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 puede ser menor que un perímetro de la parte posterior 113 de la carcasa de conector 110, y en algunas configuraciones, se puede dimensionar la parte frontal 111 de la carcasa de conector para que pase a través del orificio 232 del elemento de fijación tipo pulsador 230 sin entrar en contacto con la rampa 236 del elemento de fijación tipo pulsador 230.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 24 y 25, el puerto de conector óptico 220 incluye una parte enchavetada circunferencialmente discreta 260 que se extiende hacia dentro hacia la trayectoria de inserción de conector 224. La parte enchavetada circunferencialmente discreta 260 comprende unas superficies de contacto circunferencialmente discretas, más en particular, una superficie enfrentada hacia delante 262 que está orientada de modo que esté enfrentada al extremo abierto del pasaje de puerto de conexión 222, y una o más superficies enfrentadas de manera lateral 264 que están configuradas para ajustarse con las superficies de contacto 152 de la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110. Por medio del ajuste con las superficies de contacto 152 de la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110, las superficies enfrentadas de manera lateral 264 están configuradas estructuralmente para impedir la rotación de la carcasa de conector 110 cuando se inserta en el pasaje de puerto de conexión 222. Cada una de las superficies de contacto circunferencialmente discretas de la parte enchavetada 260 del conjunto multipuerto 200 tiene una línea de visión no obstruida con un extremo abierto del pasaje de puerto de conexión 222.

Tal como se muestra en las figuras 24 y 25, en algunos casos, el conector de fibra óptica 100 se puede insertar en el pasaje de puerto de conexión 222 con la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 desalineada con respecto a la parte enchavetada 260 correspondiente del pasaje de puerto de conexión 222. En las figuras 24 y 25, la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 incluye una parte rebajada de la carcasa de conector y la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222 se extiende hacia dentro hacia la trayectoria de inserción de conector 224. Es decir, la parte enchavetada 260 puede interferir mecánicamente con las partes de la carcasa de conector 110 diferentes de la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110, lo que impide una inserción adicional de la carcasa de conector 110, tal como se muestra en las figuras 24 y 25. En su lugar, se debe rotar la carcasa de conector 110 para alinear la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 con la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222, con el fin de permitir una inserción adicional de la carcasa de conector 110 en el pasaje de puerto de conexión 222. En algunas configuraciones, la alineación circunferencial de la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 con la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222 puede ayudar a la hora de mantener una conexión óptica adecuada entre la fibra óptica 12 (figura 3A) y una fibra óptica situada en el adaptador óptico 210. Por ejemplo, y sin estar limitado por la teoría, en algunas configuraciones, la pérdida de señal entre la fibra óptica 12 (figura 3A) y una fibra óptica situada en el adaptador óptico 210 puede depender de la posición circunferencial de la fibra óptica 12 (figura 3A) con respecto a la fibra óptica situada en el adaptador óptico 210. Es decir, la fibra óptica 12 (figura 3A) puede estar situada dentro de la carcasa de conector 110 de modo que la fibra óptica 12 esté alineada circunferencialmente con la fibra óptica situada en el adaptador óptico 210, cuando la parte enchavetada 150 está alineada con la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222.

Tal como se describe anteriormente, en algunos ejemplos, la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 incluye una proyección superficial positiva (véase, p. ej., la figura 14), en comparación con la parte enchavetada rebajada 150 representada en la figura 25. En estos ejemplos, la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222 puede incluir una parte enchavetada rebajada 260 complementaria que restrinja de manera similar la inserción de la carcasa de conector 110, a menos que la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 esté alineada circunferencialmente con la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222.

Haciendo referencia a la figura 26, con la parte enchavetada 150 de la carcasa de conector 110 alineada con la parte enchavetada 260 del pasaje de puerto de conexión 222, la carcasa de conector del conector de fibra óptica 100 se puede insertar adicionalmente en el pasaje de puerto de conexión 222. A medida que la carcasa de conector 110 del

conector de fibra óptica 100 se inserta adicionalmente, la carcasa de conector 110 entra en contacto con la rampa 236 del elemento de fijación tipo pulsador 230. Tal como se describe anteriormente, la rampa 236 está orientada de modo que esté enfrentada hacia arriba y hacia delante. Es decir, a medida que la carcasa de conector 110 se inserta adicionalmente en el, la fuerza axial ejercida sobre la rampa 236 a medida que se inserta la carcasa de conector 110 se puede descomponer como una fuerza hacia abajo aplicada sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230. La fuerza hacia abajo aplicada sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230 mueve el elemento de fijación tipo pulsador 230 hacia abajo en una dirección vertical que es transversal a la trayectoria de inserción de conector 224, y la parte de bloqueo 233 que incluye la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 se puede mover fuera de la trayectoria de inserción de conector 224, lo que mueve de ese modo el elemento de fijación tipo pulsador 230 a la posición desajustada. Tal como se describe anteriormente, en algunos ejemplos, el elemento elástico 250 está ajustado con el elemento de fijación tipo pulsador 230 y desplaza el elemento de fijación tipo pulsador 230 hasta la posición ajustada. En consecuencia, en estos ejemplos, se debe superar la fuerza de precarga del elemento elástico 250 para mover el elemento de fijación tipo pulsador 230 hasta la posición desajustada.

Haciendo referencia a la figura 27, cuando el conector de fibra óptica 100 está totalmente insertado en el pasaje de puerto de conexión 222, la parte frontal 111 de la carcasa de conector 110 puede estar ajustada con el adaptador óptico 210. De manera adicional, el elemento de fijación tipo pulsador 230 se puede volver a situar en la posición ajustada. Más en particular, la cara de ajuste con el puerto 132 (figura 26) de la carcasa de conector 110 puede estar ajustada con la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230, y la rampa 236 (figura 26) del elemento de fijación tipo pulsador 230 puede estar situada dentro del rebaje de la parte de bloqueo 134 (figura 26) de la carcasa de conector 110. El ajuste entre la cara de ajuste con el conector 234 (figura 17) del elemento de fijación tipo pulsador 230 (figura 17) con la cara de ajuste con el puerto 132 (figura 17) de la carcasa de conector 110 impide el movimiento axial de la carcasa de conector a lo largo de la dirección de retracción del conector de fibra óptica 100 con respecto al conjunto multipuerto 200, lo que acopla de manera selectiva la carcasa de conector 110 con el conjunto multipuerto 200. Asimismo, la parte de retención 240 del elemento de fijación tipo pulsador 230 puede chocar y entrar en contacto con la cubierta 202, a medida que el elemento de fijación tipo pulsador 230 se vuelve a situar en la posición ajustada, lo que puede producir un sonido audible. Un usuario que inserta la carcasa de conector 110 puede utilizar el sonido audible de la parte de retención 240 que golpea la cubierta 202 como una confirmación de que la carcasa de conector 110 está totalmente insertada y está acoplada de manera selectiva en el conjunto multipuerto 200.

Tal como se ilustra mejor en la sección transversal mostrada en la figura 18, se puede situar un hueco entre el rebaje de la parte de bloqueo 134 de la carcasa de conector y la rampa 236 del elemento de fijación tipo pulsador 230, de modo que únicamente la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 entre en contacto con el elemento de fijación tipo pulsador 230. De esta forma, se pueden transmitir unas fuerzas verticales mínimas desde el elemento de fijación tipo pulsador 230 hasta la carcasa de conector 110, lo que puede ayudar a la hora de mantener la alineación de la carcasa de conector 110 con el adaptador óptico 210.

Aunque en las figuras 22-27, se muestra una sección transversal de un único puerto de conector óptico 220 tal como se describe anteriormente, se debería sobreentender que los demás puertos de conector óptico 220 del conjunto multipuerto 200 son sustancialmente iguales. Con el conector de fibra óptica 100 insertado en el puerto de conector óptico 220 y acoplado de manera selectiva al elemento de fijación tipo pulsador 230, la fibra óptica 12 (figura 1) del conector de fibra óptica 100 puede estar acoplada ópticamente a otra fibra óptica situada dentro del adaptador óptico 210, formando un empalme de fibra óptica 300. Al moverse desde la posición ajustada hasta la posición desajustada con la inserción de un conector de fibra óptica 100, y posteriormente de vuelta a la posición ajustada tras la total inserción del conector de fibra óptica 100, un usuario puede acoplar de manera selectiva el conector de fibra óptica 100 al conjunto multipuerto 200 con una mano. De esta forma, el conjunto multipuerto 200 y la carcasa de conector 110 de la presente exposición pueden proporcionar un beneficio significativo sobre los conjuntos de puertos convencionales que pueden hacer necesaria la utilización de las dos manos para manipular una conexión de bayoneta, una conexión de contratuerca o similares.

Por otra parte, y haciendo referencia a la figura 27, la utilización de los elementos de fijación tipo pulsador 230, que se sitúan de manera selectiva dentro de una trayectoria de inserción de conector 224, puede permitir la reducción de una distancia entre los 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 contratuerca, cada una de las cuales hace necesario que los componentes de conexión estén situados radialmente hacia fuera de una trayectoria de inserción de conector. Por el contrario, los elementos de fijación tipo pulsador 230 de la presente exposición se intersecan en general con las trayectorias de inserción de conector 224, lo que minimiza la necesidad de que los componentes de conexión estén situados hacia fuera de las trayectorias de inserción de conector 224. Es decir, se puede reducir la distancia entre los puertos de conexión óptica 220 adyacentes, lo que permite un aumento de la densidad global de puertos de conexión óptica 220 en el conjunto multipuerto 200. Por ejemplo, en la figura 27, los puertos de conexión óptica 220 adyacentes pueden estar separados una distancia 280 evaluada entre los ejes centrales 282, que se extienden a lo largo de las trayectorias de inserción de conector 224 de los puertos de conexión óptica 220. En los ejemplos, la distancia 280 puede ser menor de aproximadamente 13 milímetros. Por otra parte, aunque la figura 21 muestra unos puertos de conexión óptica 220 que se extienden a través del conjunto multipuerto 200 en una dirección lateral, se debería sobreentender que se contempla que los conjuntos

multipuerto 200 de acuerdo con la presente exposición puedan estar situados con cualquier orientación adecuada uno con respecto a otro, y pueden estar situados uno sobre otro en la dirección vertical.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 17, para retirar el conector de fibra óptica 100 del conjunto multipuerto, se mueve el elemento de fijación tipo pulsador 230 desde la posición ajustada de vuelta a una posición desajustada mediante el movimiento del elemento de fijación tipo 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 de conector 224 (p. ej., en la dirección vertical tal como se representa). Por ejemplo, los elementos de fijación tipo pulsador 230 se pueden mover hasta la posición desajustada oprimiendo una superficie superior 228 del elemento de fijación tipo pulsador 230 de modo que se supere la fuerza de precarga del elemento elástico 250. En unos ejemplos, el elemento de fijación tipo pulsador se puede volver a situar en la posición desajustada sometido a una fuerza, que supera un umbral predeterminado de entre 5 newtons y 50 newtons, aplicada sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230, en una dirección que es transversal al eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente. En otros ejemplos, el elemento de fijación tipo pulsador 230 se puede volver a situar en la posición desajustada sometido a una fuerza, que supera un umbral predeterminado de entre 20 newtons y 25 newtons, aplicada sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230, en una dirección que es transversal al eje que se extiende a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente.

En algunos ejemplos, cada elemento de fijación tipo pulsador 230 está configurado para permitir un desajuste forzado no destructivo de un conector óptico 100 externo de la parte de bloqueo 233 del elemento de fijación tipo 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 de conector 224 correspondiente. Por ejemplo, los elementos de fijación tipo pulsador 230 están configurados de modo que se vuelvan a situar en la posición desajustada tras la aplicación de una fuerza sobre el conector óptico 100, transmitida al elemento de fijación tipo pulsador 230 a través del ajuste entre la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 y la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110. Tal como se describe anteriormente, una o ambas de la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 y la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 pueden estar orientadas formando un ángulo con respecto a la dirección vertical tal como se representa (es decir, la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector forma un ángulo desde la perpendicular al eje longitudinal 114, y la cara de ajuste con el conector 234 forma un ángulo desde la perpendicular con respecto a la trayectoria de inserción de conector 224). Es decir, una fuerza aplicada sobre la carcasa de conector 110 en una dirección axial (es decir, a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224) se puede descomponer en una fuerza vertical aplicada sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230 mediante la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 y/o la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110. La fuerza vertical puede volver a situar el elemento de fijación tipo pulsador 230 en la posición desajustada.

Por otra parte, tal como se describe anteriormente, el extremo exterior 133 (figura 3) de la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conexión 110 y/o el extremo exterior 235 (figura 20) de la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 incluyen bordes achaflanados o redondeados. Los bordes achaflanados y/o redondeados del extremo exterior 133 (figura 3) de la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 y/o el extremo exterior 235 (figura 20) de la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 pueden reducir las fuerzas puntuales sobre la carcasa de conexión 110 y/o sobre el elemento de fijación tipo pulsador 230, a medida que el elemento de fijación tipo pulsador 230 se vuelve a situar en la posición desajustada. Al reducir las fuerzas puntuales sobre la carcasa de conector 110 y/o el elemento de fijación tipo pulsador 230, se puede reducir la fractura de la carcasa de conector 110 y/o el elemento de fijación tipo pulsador 230.

En un ejemplo, cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador 230 se mueve a la posición desajustada tras la aplicación tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico 100 externo que supera un umbral predeterminado de entre 20 newtons y 500 newtons, incluyendo los extremos. En algunos ejemplos, cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador se mueve a la posición desajustada tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico 100 externo que supera un umbral predeterminado de entre 20 newtons y 25 newtons. Es decir, se puede retirar un conector de fibra óptica del conjunto multipuerto 200 tras la aplicación de una fuerza predeterminada. Este desajuste selectivo puede ayudar a la hora de reducir el daño al conjunto multipuerto 200 y/o al conector de fibra óptica 100, por ejemplo, en casos donde se aplican fuerzas imprevistas o no deseadas sobre el conector de fibra óptica 100.

La fuerza necesaria para volver a situar la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador 230 en la posición desajustada está relacionada con la orientación relativa de la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 y la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230, y se puede adaptar según se desee. Por ejemplo, tal como se describe anteriormente, la cara de ajuste con el puerto 132 está orientada en general de modo que se encuentre en un plano que se interseca con el eje longitudinal 114 formando un ángulo que es de 30 grados o menor desde la perpendicular, y está orientada de modo que esté enfrentada hacia atrás y hacia fuera. El aumento del ángulo desde la perpendicular de la cara de ajuste con el puerto 132 con respecto al eje longitudinal 114 (p. ej., orientando la cara de ajuste con el puerto 132 de modo que esté más enfrentada hacia abajo) puede reducir la fuerza necesaria para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que se puede descomponer más de

la fuerza axial sobre la carcasa de conector 110 en la dirección vertical. Por el contrario, a medida que el ángulo de la cara de ajuste con el puerto 132 con respecto al eje longitudinal 114 se acerca a la perpendicular, aumentará la fuerza requerida para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que se descompone menos de la fuerza axial sobre la carcasa de conector 110 en la dirección vertical.

De manera similar, tal como se describe anteriormente, la cara de ajuste con el conector 234 de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador 230 define un plano que se interseca con la trayectoria de inserción de conector 224 correspondiente formando un ángulo que es menor de 30 grados desde la perpendicular, de modo que las caras de ajuste con el conector 234 estén enfrentadas hacia atrás y hacia arriba. El aumento del ángulo desde la perpendicular de la cara de ajuste con el conector 234 con respecto a la trayectoria de inserción de conector 224 (p. ej., orientando la cara de ajuste con el conector 234 de modo que esté más enfrentada hacia arriba) puede reducir la fuerza necesaria para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que se puede descomponer más de la fuerza axial sobre la carcasa de conector 110 en la dirección vertical. Por el contrario, a medida que el ángulo de la cara de ajuste con el conector 234 con respecto a la trayectoria de inserción de conector 224 se acerca a la perpendicular, aumentará la fuerza necesaria para retirar el conector de fibra óptica 100, ya que se descompone menos de la fuerza axial sobre la carcasa de conector 110 en la dirección vertical. De esta forma, se puede adaptar la orientación de la cara de ajuste con el puerto 132 de la carcasa de conector 110 y la cara de ajuste con el conector 234 de los elementos de fijación tipo pulsador 230 para lograr una fuerza deseada necesaria para retirar la carcasa de conector 110 del conjunto multipuerto 200.

En algunos ejemplos, tal como se describe anteriormente, la cara de ajuste con el puerto 132 puede incluir una cara de bloqueo 135 (figura 3B) y una cara de liberación 137 (figura 3B). En estos ejemplos, la cara de bloqueo 135 (figura 3B) puede estar configurada para ajustarse con una cara de ajuste con el conector 234 de un elemento de fijación tipo pulsador 230, que está orientado de manera ortogonal a la trayectoria de inserción de conector 224, lo que fija así la carcasa de conector 110 de modo que la carcasa de conector 110 no se pueda retirar de manera forzada desde el conjunto multipuerto 200. En particular, como ni la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 ni la cara de bloqueo 135 de la cara de ajuste con el puerto 132 descomponen la fuerza axial aplicada sobre la carcasa de conector en una dirección vertical (es decir, ya que tanto la cara de bloqueo 135 (figura 3B) como la cara de ajuste con el conector 234 del elemento de fijación tipo pulsador 230 están orientadas en la dirección vertical), la carcasa de conector 110 no se puede retirar mediante una fuerza axial aplicada sobre la carcasa de conector 110. En otras configuraciones, la cara de liberación 137 (figura 3B) puede estar configurada para ajustarse con una cara de ajuste con el conector 234 de un elemento de fijación tipo pulsador 230, de modo que se pueda descomponer la fuerza axial aplicada sobre la carcasa de conector 110 en una fuerza vertical, y la carcasa de conector se puede retirar de manera forzada desde el conjunto multipuerto, tal como se describe anteriormente. En consecuencia, las carcasas de conector 110 que incluyen la cara de ajuste con el puerto 132 tanto con la cara de bloqueo 135 (figura 3B) como con la cara de liberación 137 (figura 3B) se pueden retirar de manera selectiva desde los conjuntos multipuerto 200 que incluyen elementos de fijación tipo pulsador 230 que se ajustan con la cara de liberación 137 (figura 3B), mientras que pueden estar fijadas de manera firme a conjuntos multipuerto 200 que incluyan elementos de fijación tipo pulsador 200 que se ajusten con la cara de bloqueo 135 (figura 3B).

Haciendo referencia ahora a la figura 28, se representa de manera esquemática otro elemento de fijación tipo pulsador 230, que no forma parte de la invención reivindicada. Tal como se representa en la figura 28, el elemento de fijación tipo pulsador 230 incluye un pulsador 270 y un elemento de fijación 272 que incluye un par de brazos opuestos 274 que se pueden deformar de manera selectiva entre la posición ajustada y la posición desajustada, dentro y fuera de la trayectoria de inserción de conector 224, respectivamente. En la figura 28, el par de brazos opuestos 274 se pueden deformar elásticamente en una dirección hacia fuera desde la trayectoria de inserción de conector 224 tras oprimir el pulsador 270. En algunas configuraciones, los brazos opuestos 274 están configurados para ajustarse con una parte de bloqueo cóncava 130 (figura 15) de una carcasa de conector 110.

Haciendo referencia de manera conjunta a las figuras 29-31 se representan de manera esquemática unas vistas en perspectiva superiores y una vista en perspectiva inferior del pulsador 270, respectivamente. Tal como las realizaciones no reivindicadas representadas en las figuras 29-31, el pulsador 270 incluye una superficie superior plana 271 e incluye de manera opcional una junta tórica 269 que se asienta en el pulsador 270. Haciendo referencia en particular a la figura 31, el pulsador 270 puede incluir una cuña 273 situada en una superficie inferior, que está configurada para ajustarse y volver a situar los brazos opuestos 274 (figura 28) en la posición desajustada.

Haciendo referencia a las figuras 32 y 33, se representan una vista en perspectiva de una pieza sin acabar que se puede utilizar para formar el elemento de fijación 272 y una vista en perspectiva de un elemento de fijación 272 formado, respectivamente. El elemento de fijación 272 incluye los brazos opuestos 274 que están configurados para ajustarse con, y retener, una carcasa de conector 110 (figura 27). El elemento de fijación 272 incluye además unas pestañas 276 que están situadas en los brazos opuestos 274 y se extienden hacia fuera desde estos. Cada una de las pestañas 276 incluye un reborde 277 orientado de manera transversal a la trayectoria de inserción de conector 224 (figura 28). Los rebordes 277 se pueden configurar para ajustarse con la carcasa de conector 110 (figura 27) y mover los brazos opuestos 274 hacia fuera a medida que se inserta la carcasa de conector 110 (figura 27) a lo largo de la trayectoria de inserción de conector 224. El elemento de fijación 272 incluye además unos rebordes de pulsador 278 situados en un extremo superior del elemento de fijación 272. Los rebordes de pulsador 278 están orientados

para estar enfrentados hacia arriba y están configurados para ajustarse con el pulsador 270, de modo que cuando se oprima el pulsador 270, los brazos opuestos 274 se muevan hacia fuera hasta la posición desajustada. El elemento de fijación 272 se puede seleccionar de modo que los brazos opuestos 274 se puedan deformar de manera selectiva hacia fuera tras la aplicación de la fuerza sobre el conector óptico 100 externo que supera un umbral predeterminado de entre 20 newtons y 25 newtons.

Haciendo referencia a las figuras 34-36, se representa de manera esquemática otro ejemplo del elemento de fijación tipo pulsador 230, que no forma parte de la invención reivindicada. Tal como en los ejemplos descritos anteriormente con respecto a las figuras 28-33, el elemento de fijación tipo pulsador 230 incluye un elemento de fijación 272 con unos brazos 274 deformables de manera selectiva, teniendo cada uno unas pestañas 276 con unos rebordes 277 que están orientados de manera transversal a la trayectoria de inserción de conector 224. No obstante, en este ejemplo, los rebordes de pulsador 278 están orientados para estar enfrentados hacia fuera y en la misma dirección que los rebordes 277 en los brazos opuestos 274. Esto permite que el pulsador 270 esté situado en línea con la trayectoria de inserción de conector 224, tal como se representa en la figura 35.

En consecuencia, ahora se debería sobreentender que los ejemplos descritos en la presente incluyen conectores de fibra óptica que incluyen carcasas de conector con una parte de bloqueo, que se ajusta de manera selectiva con un elemento de fijación tipo pulsador de un conjunto multipuerto, para acoplar de manera selectiva el conector de fibra óptica al conjunto multipuerto. La parte de bloqueo de la carcasa de conector y/o el elemento de fijación tipo pulsador del conjunto multipuerto se pueden configurar para permitir un desajuste forzado no destructivo de la carcasa de conector desde el conjunto multipuerto, tras la aplicación de una fuerza predeterminada sobre la carcasa de conector. De esta forma, se puede minimizar el daño sobre el conjunto multipuerto y/o el conector de fibra óptica que resulta de las fuerzas imprevistas o no deseadas aplicadas sobre la carcasa de conector.

Los elementos de fijación tipo pulsador se pueden intersecar en general con un pasaje de puerto de conexión del conjunto multipuerto, lo que puede reducir la necesidad de características de fijación situadas en el perímetro del pasaje de puerto de conexión. Al reducir la necesidad de características de fijación situadas en el perímetro del pasaje de puerto de conexión, los pasajes de puerto de conexión adyacentes en el conjunto multipuerto se pueden situar más cercanos entre sí, de modo que se incluya un mayor número de pasajes de puerto de conexión en un conjunto multipuerto sin aumentar el tamaño global del conjunto multipuerto. Por otra parte, los elementos de fijación tipo pulsador se pueden configurar para que se ajusten de manera automática con una carcasa de conector tras la inserción total de la carcasa de conector en el pasaje de puerto de conexión, de modo que un usuario pueda acoplar de manera selectiva la carcasa de conector al conjunto multipuerto con una mano, lo que simplifica de ese modo la conexión de la carcasa de conector al conjunto multipuerto. Las carcasas de conector pueden incluir además una parte enchavetada que se ajuste de manera selectiva con una parte enchavetada correspondiente del conjunto multipuerto, para garantizar y mantener la orientación circunferencial del conector de fibra óptica con el conjunto multipuerto.

Cabe destacar que las citas en la presente de un componente de la presente exposición que está "configurado estructuralmente" de una forma particular, para englobar una propiedad particular, o funcionar de una manera particular, son citas estructurales, al contrario que las citas de utilización prevista. De manera más específica, las referencias en la presente a la manera en la que un componente está "configurado estructuralmente" denota una condición física existente del componente y, como tal, se debe tomar con una cita definida de las características estructurales del componente.

Cabe destacar que términos tales como "preferentemente", "comúnmente" y "habitualmente", cuando se utilizan en la presente, no se utilizan para limitar el alcance de la invención reivindicada o para implicar que ciertas características son cruciales, esenciales o incluso importantes para la estructura o función de la invención reivindicada. Sino que más bien, estos términos pretenden simplemente identificar aspectos particulares de una realización de la presente exposición o enfatizar características alternativas o adicionales que pueden o no ser utilizadas en una realización particular de la presente exposición.

Con el fin de describir y definir la presente invención cabe destacar que los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" se utilizan en la presente para representar el grado inherente de incertidumbre que se puede atribuir a cualquier comparación, valor, medición u otra representación cuantitativos. Los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" también se utilizan en la presente para representar el grado en el que puede variar una representación cuantitativa de una referencia establecida sin que dé como resultado un cambio en la función básica del contenido en cuestión.

Será evidente que son posibles modificaciones y variaciones sin apartarse del ámbito de las realizaciones definidas en las reivindicaciones adjuntas.

Cabe destacar que una o más de las siguientes reivindicaciones utilizan el término "donde" como frase de transición. Con el fin de definir la presente invención, cabe destacar que este término se presenta en las reivindicaciones como una frase de transición indefinida que se utiliza para presentar una cita de una serie de características de la estructura y se debería interpretar de una manera similar al término de preámbulo indefinido utilizado de manera más común "que comprende".

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto multipuerto (200) que comprende:

una cubierta (202) que define una cavidad (204) situada dentro de la cubierta (202);
una pluralidad de adaptadores ópticos (210) situados dentro de la cavidad (204) de la cubierta (202), estando los adaptadores ópticos (210) configurados estructuralmente para recibir, alinear y acoplar ópticamente conectores ópticos diferentes;
una pluralidad de puertos de conector óptico (220) que comprenden respectivos pasajes de puerto de conexión (222) que permiten que los conectores ópticos externos accedan a la pluralidad de adaptadores ópticos situados dentro de la cavidad (204) de la cubierta (202), comprendiendo los pasajes de puerto de conexión (222) correspondientes trayectorias de inserción de conector (224);
una pluralidad de partes enchavetadas circunferencialmente discretas (260) asociadas con otros respectivos de los pasajes de puerto de conexión (222), en donde cada parte enchavetada comprende al menos una superficie de contacto circunferencialmente discreta en línea de visión no obstruida con un extremo abierto de un respectivo pasaje de puerto de conexión (222) y la al menos una superficie de contacto circunferencialmente discreta está configurada estructuralmente para impedir la rotación de una carcasa de conector que reside en el respectivo pasaje de puerto de conexión (222); caracterizado por
una pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) asociados con los respectivos de los pasajes de puerto de conexión (222), en donde

cada elemento de fijación tipo pulsador (230) está desplazado en una posición ajustada, en la que una parte de bloqueo circunferencialmente discreta (233) del elemento de fijación tipo pulsador (230) está situada dentro de la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224) y se puede situar selectivamente dentro y fuera de una posición desajustada, en la que la parte de bloqueo circunferencialmente discreta (233) del elemento de fijación tipo pulsador (230) está situada fuera de la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224),
la parte de bloqueo circunferencialmente discreta (233) de cada elemento de fijación tipo pulsador (230) comprende una rampa (236) orientada para constreñir progresivamente la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224) a lo largo de una dirección de avance de un conector óptico de fibra en el respectivo pasaje de puerto de conexión y un rebaje de parte de bloqueo obstruida desde el extremo abierto del respectivo pasaje de puerto de conexión (222) por una cara de ajuste con el conector (234) de la parte de bloqueo circunferencialmente discreta (233) del elemento de fijación tipo pulsador (230), y
la cara de ajuste con el conector (234) de la parte de bloqueo circunferencialmente discreta está configurada estructuralmente para impedir el movimiento axial de un conector óptico de fibra en el pasaje de puerto de conexión a lo largo de una dirección de retracción de un conector óptico de fibra en el respectivo pasaje de puerto de conexión.

2. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 1, en donde:

la pluralidad de puertos de conector óptico (220) están situados en un extremo frontal (206) del conjunto multipuerto (200) y el conjunto multipuerto (200) comprende un extremo posterior (208) situado opuesto al extremo frontal (206), en donde la pluralidad de puertos de conector óptico (220) se extienden hacia el extremo posterior (208) del conjunto multipuerto (200); y
la rampa (236) de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador (230) está situada hacia delante de la cara de ajuste con el conector (234) de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador (230).

3. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 2, en donde:
la rampa (236) de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador (230) comprende:

una parte ascendente (238a) que se extiende hacia dentro desde el perímetro interior de un orificio (232); y
una parte plana horizontal (238b) que se extiende entre la parte ascendente (238a) y un extremo interior (237) de la cara de ajuste con el conector (234).

4. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 3, en donde la parte plana horizontal (238b) está alineada con la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224).

5. El conjunto multipuerto (200) de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador (230) se pueden situar de manera repetida entre una posición ajustada, en la que la cara de ajuste con el conector (234) del elemento de fijación tipo pulsador (230) se interseca con la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224) y una posición desajustada, en la que la cara de ajuste con el conector (234) del elemento de fijación tipo pulsador (230) está separada de la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224).

6. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 5, que comprende, además, una pluralidad de elementos elásticos (250) ajustados con cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) y en donde la pluralidad de

elementos elásticos (250) desplazan un correspondiente elemento de fijación tipo pulsador (230) a la posición ajustada.

7. El conjunto multipuerto (200) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la cara de ajuste con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) define un plano que es perpendicular a la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224).

8. El conjunto multipuerto (200) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7,

en donde la pluralidad de puertos de conector óptico (220) están situados en un extremo frontal (206) del conjunto multipuerto (200) y el conjunto multipuerto (200) comprende un extremo posterior (208) situado opuesto al extremo frontal (206),
en donde la pluralidad de puertos de conector óptico (220) se extienden hacia el extremo posterior (208) del conjunto multipuerto (200),
en donde cada elemento de fijación tipo pulsador (230) define un orificio (232) que se extiende a través del elemento de fijación tipo pulsador (230), definiendo cada orificio (232) un perímetro interior (231), y la cara de ajuste con el conector (234) se extiende entre un extremo interior (237) y un extremo exterior (235) situado hacia fuera desde el extremo interior (237), tal como se evalúa desde un centro del orificio (232),
en donde el extremo exterior (235) de la cara de ajuste con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) está situado más cerca del extremo posterior (208) del conjunto multipuerto (200) que el extremo interior (237),
y
en donde la cara de ajuste con el conector (234) de cada uno de la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) define preferentemente un plano que se interseca con la correspondiente trayectoria de inserción de conector (224) en un ángulo que es preferentemente menor de 30 grados desde la perpendicular.

9. El conjunto multipuerto (200) de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, que comprende, además, unas escotaduras (205) asociadas y alineadas con cada uno de la pluralidad de puertos de conexión óptica (220) y que se extienden entre un extremo frontal enfrentado hacia fuera (206) y la superficie superior (207) del conjunto multipuerto (200), en donde las escotaduras (205) comprenden un recorte que se extiende en el extremo frontal enfrentado hacia fuera (206) y la superficie superior (207) para proporcionar una indicación táctil de la ubicación de la pluralidad de puertos de conexión óptica (220) y la pluralidad de elementos de fijación tipo pulsador (230) asociados con la pluralidad de puertos de conexión óptica (220).

10. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 8, en donde el extremo exterior (235) de la cara de ajuste con el conector (234) de cada uno de los elementos de fijación tipo pulsador (230) comprende un borde achaflanado.

11. El conjunto multipuerto (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde 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 de conector (224) respectivas de los puertos de conexión óptica (220), y la distancia (280) es menor de aproximadamente 13 milímetros.

12. El conjunto multipuerto (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la cubierta (202) comprende múltiples elementos acoplados entre sí para definir la cavidad (204).

13. El conjunto multipuerto (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7 y 9-12, en donde cada elemento de fijación tipo pulsador (230) define un orificio (232) que se extiende a través del elemento de fijación tipo pulsador (230), y definiendo cada orificio (232) un perímetro interior (231).

14. El conjunto multipuerto (200) de la reivindicación 6, en donde la pluralidad de elementos elásticos (250) comprenden una longitud libre de entre 3 milímetros y 20 milímetros, incluyendo los extremos.

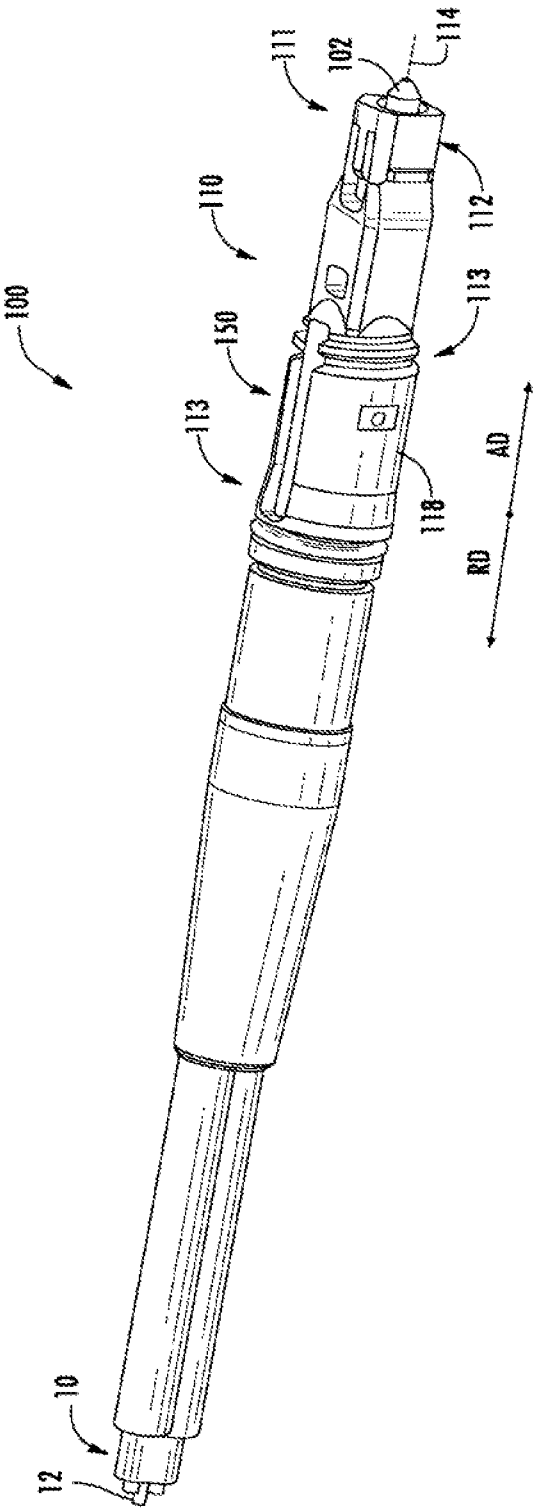


FIG. 1

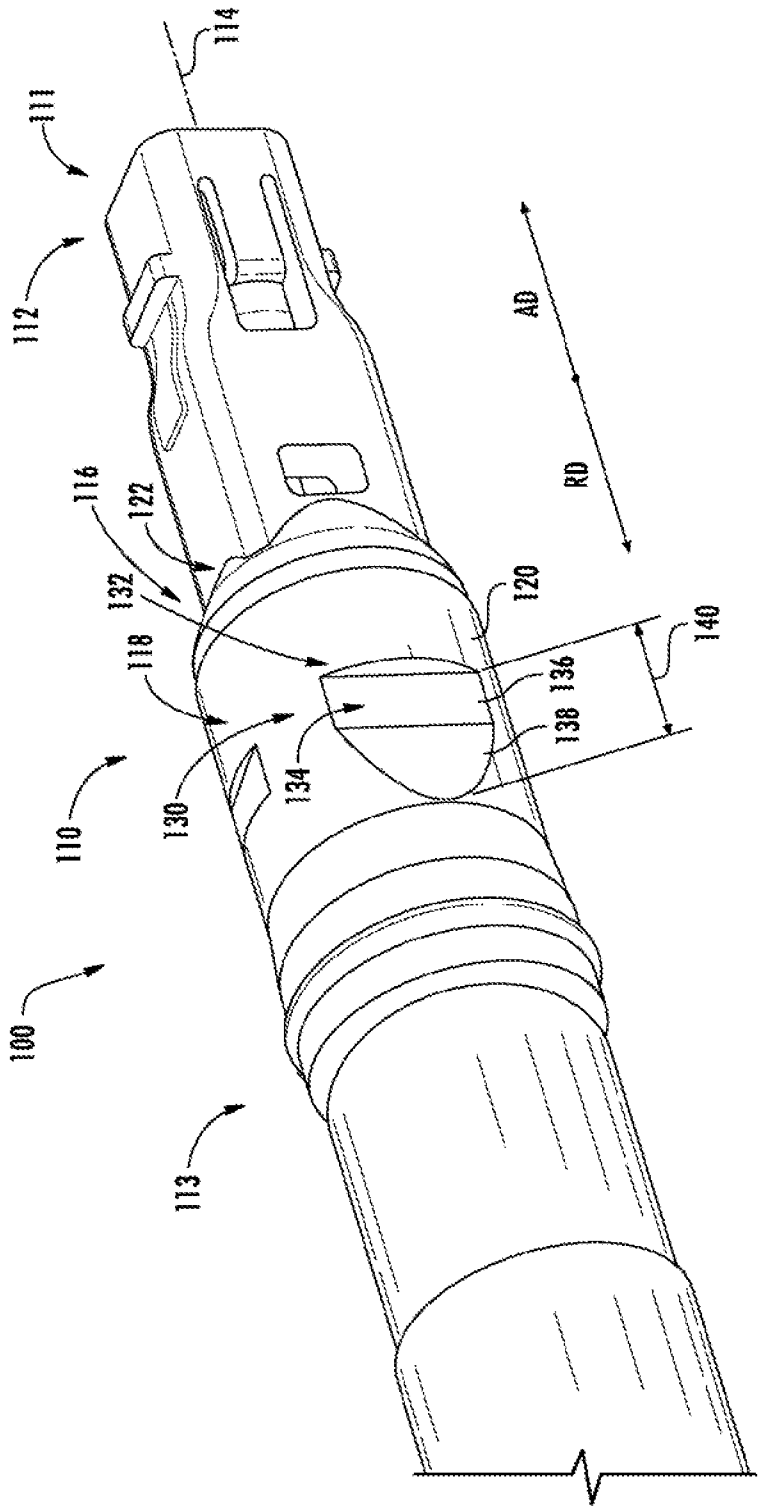

114
111
112
AD
RD
116
122
132
120
140
118
136
138
134
130
110
100
113

FIG. 2

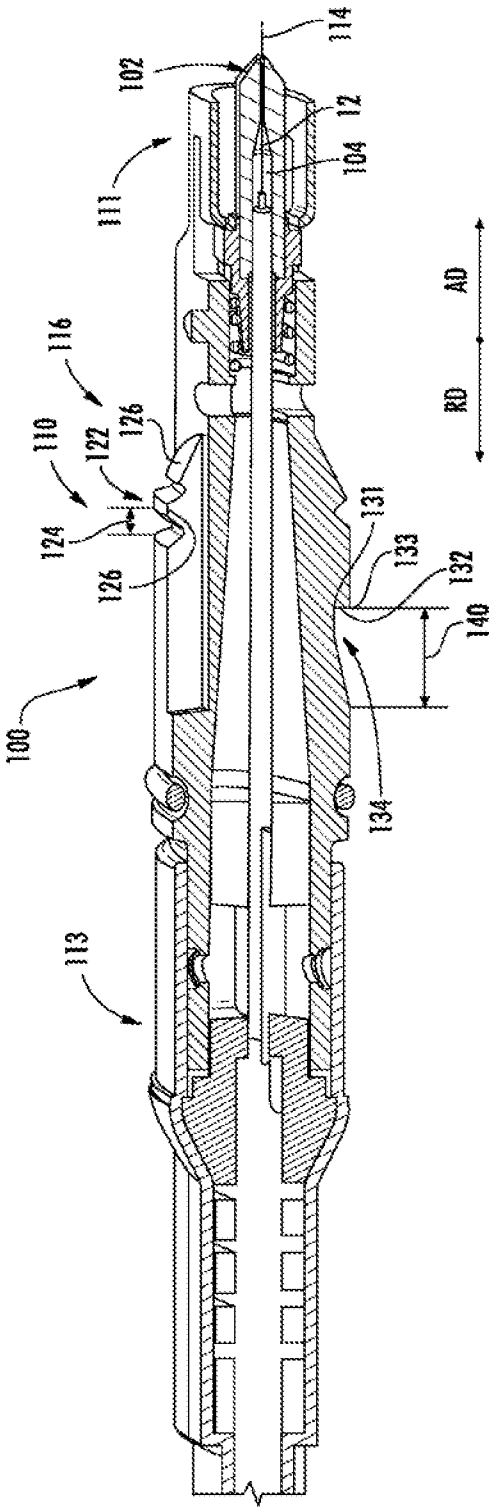

114
102
12
104
111
AD
RD
116
110
122
126
124
126
131
133
132
140
100
134
113

FIG. 3A

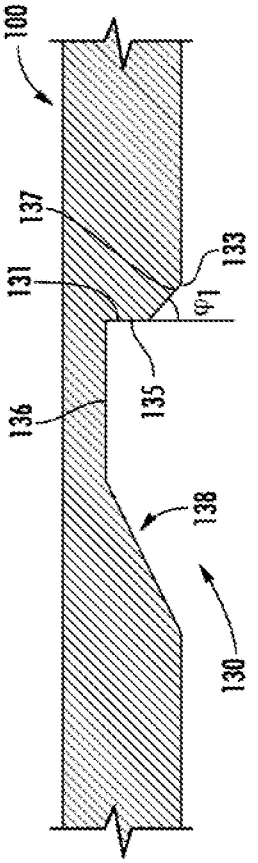

100
137
131
133
φ1
135
136
138
130

FIG. 3B

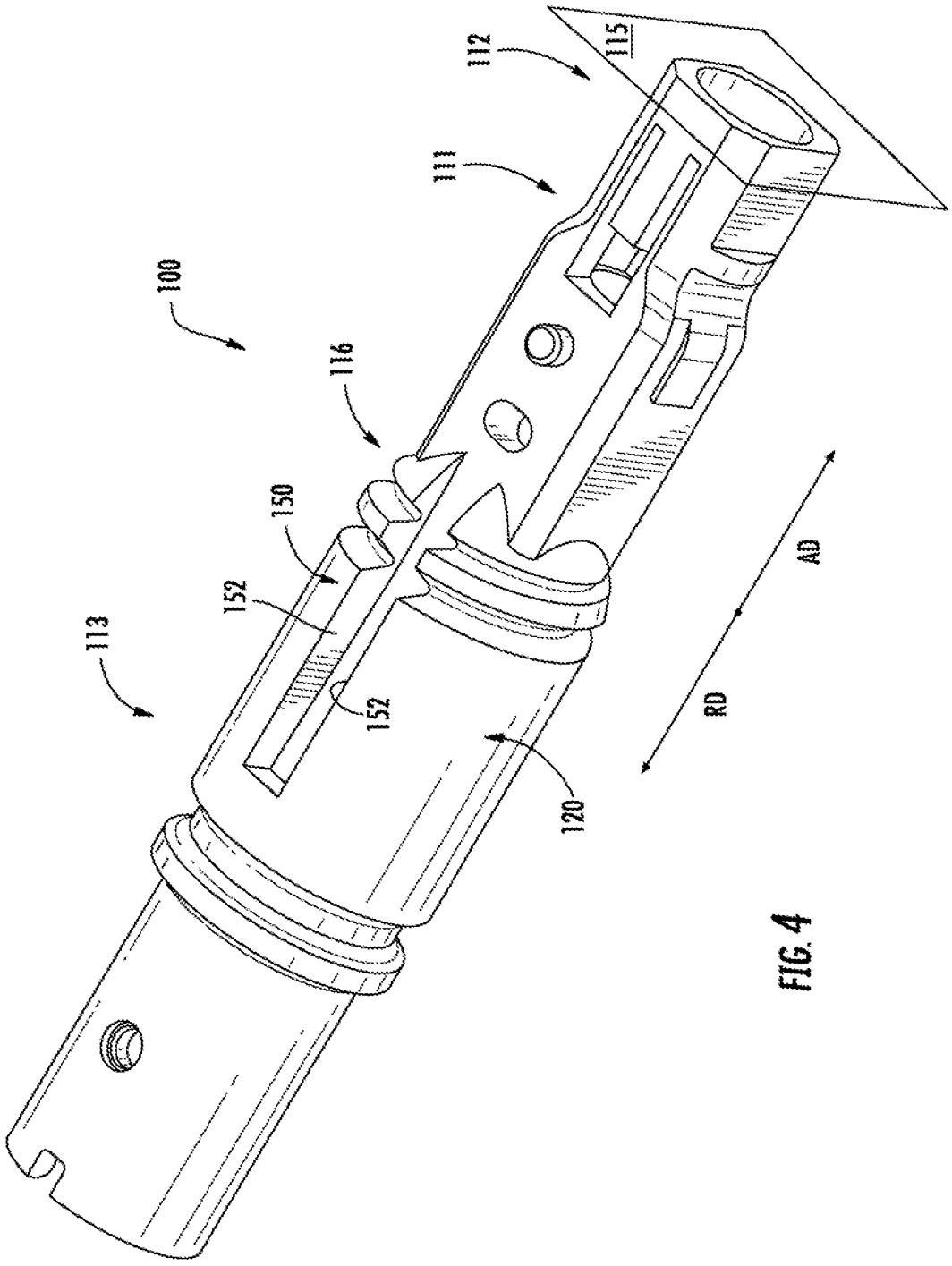


FIG. 4

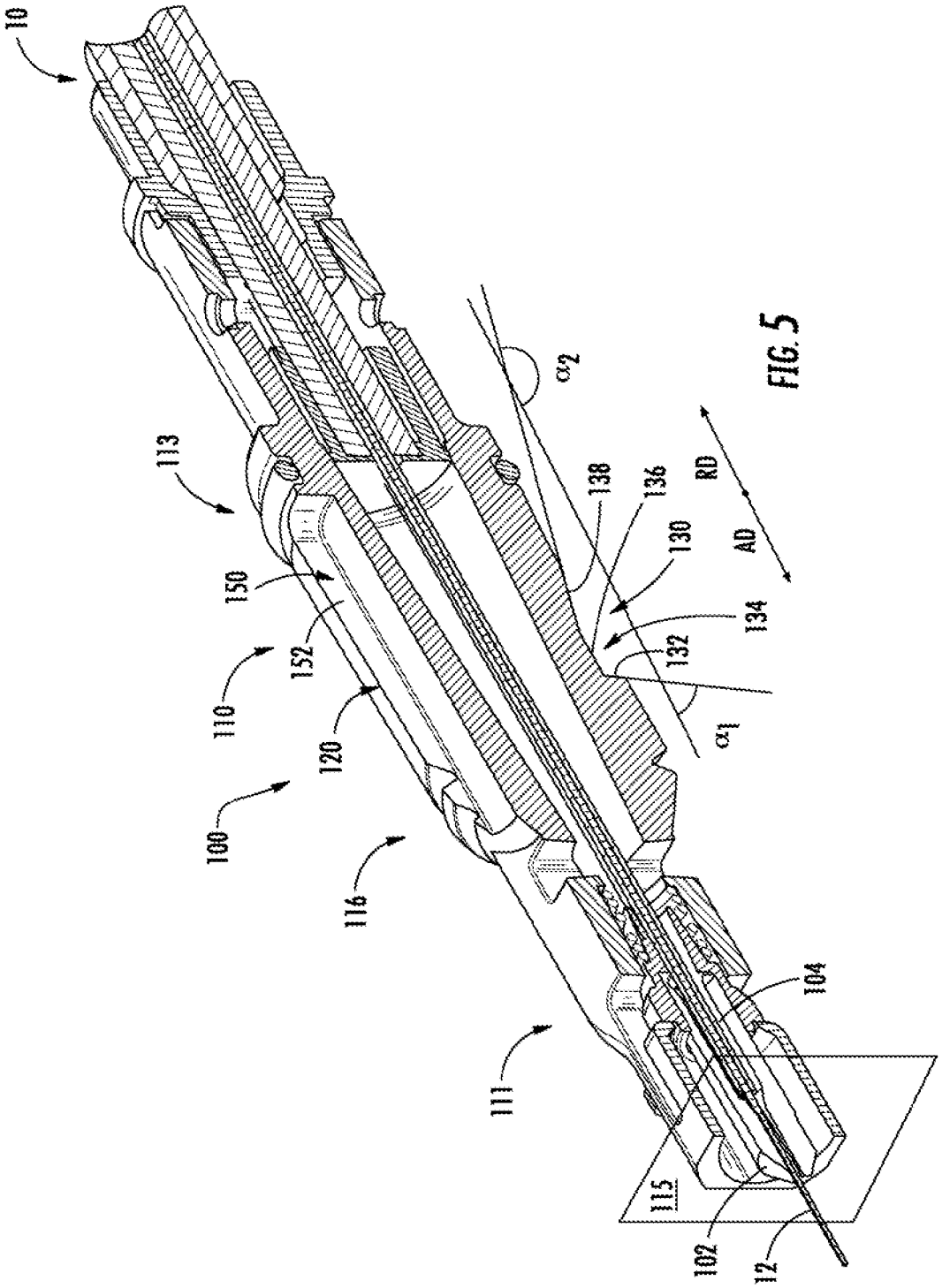

10
113
150
152
110
120
100
116
111
115
102
12
104
138
136
130
134
132
RD
AD
α_2
α_1

FIG. 5

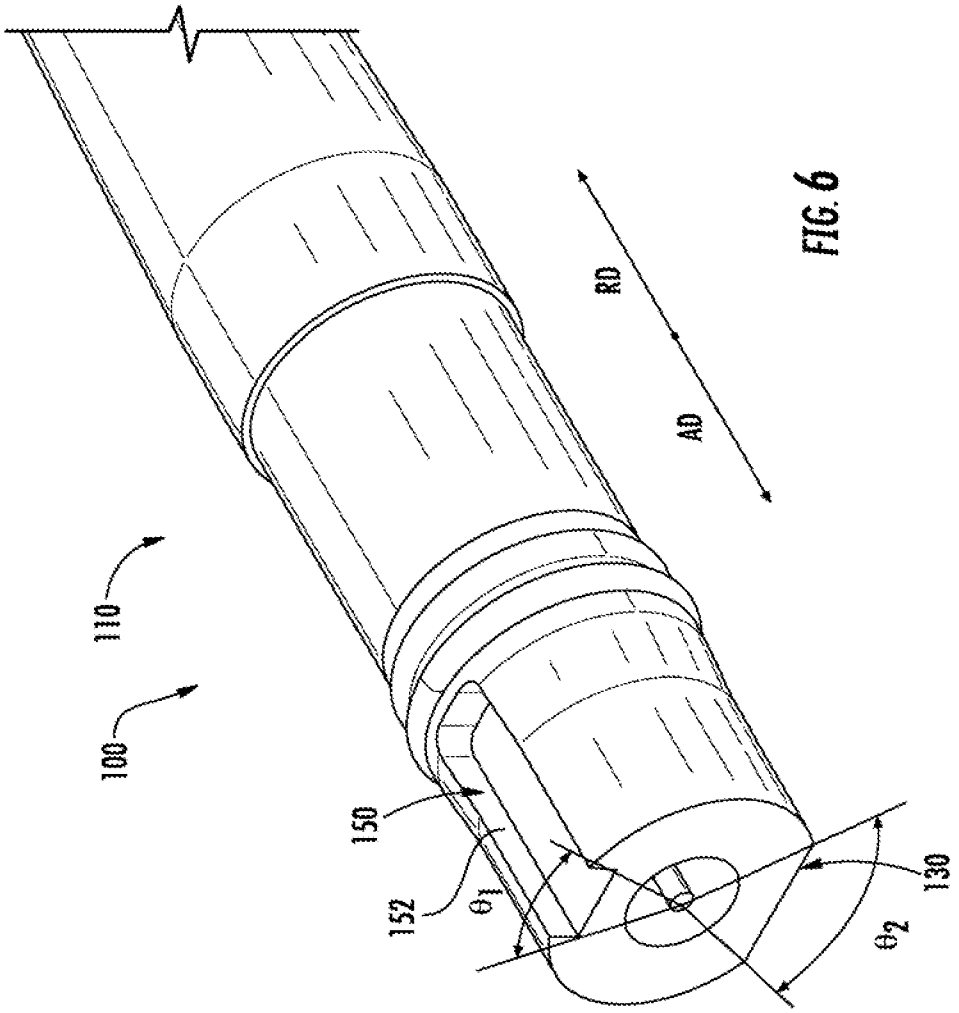


FIG. 6

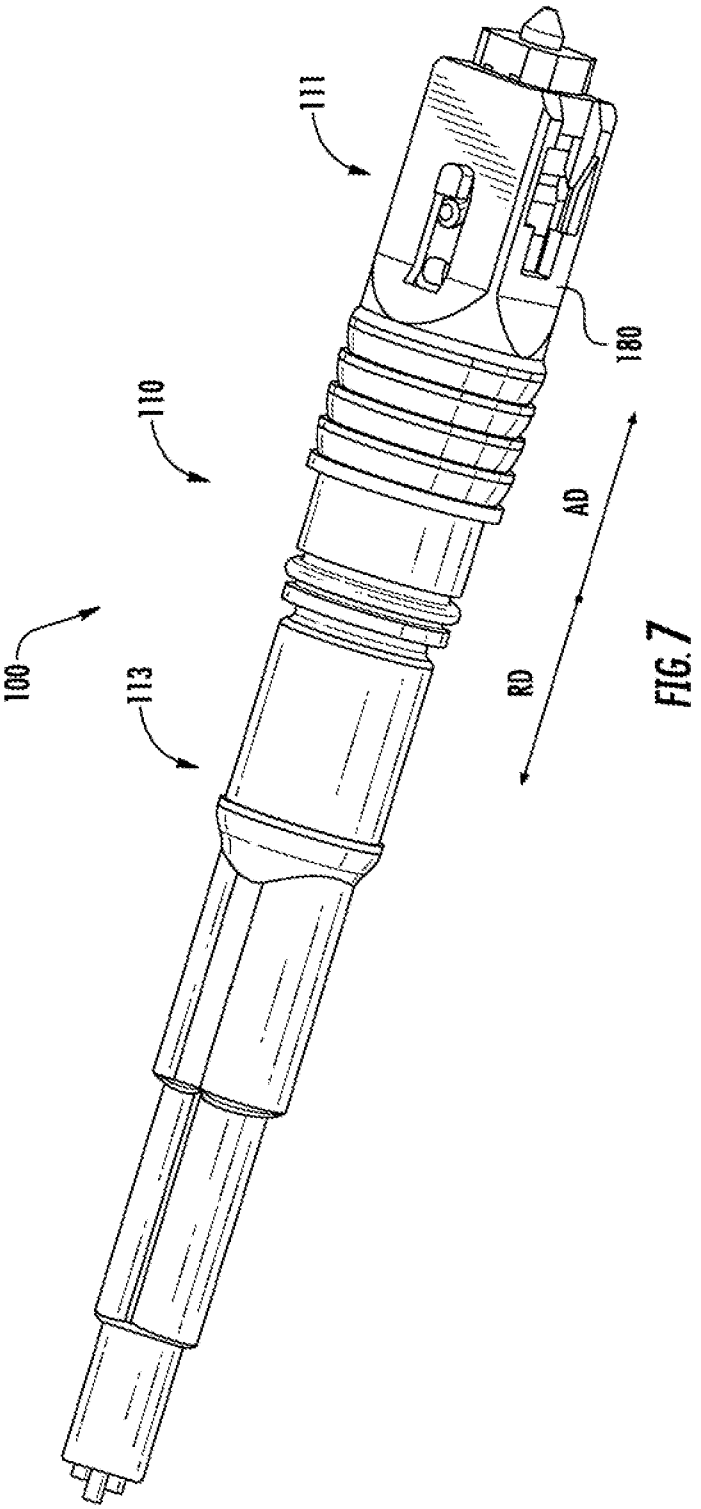


FIG. 7

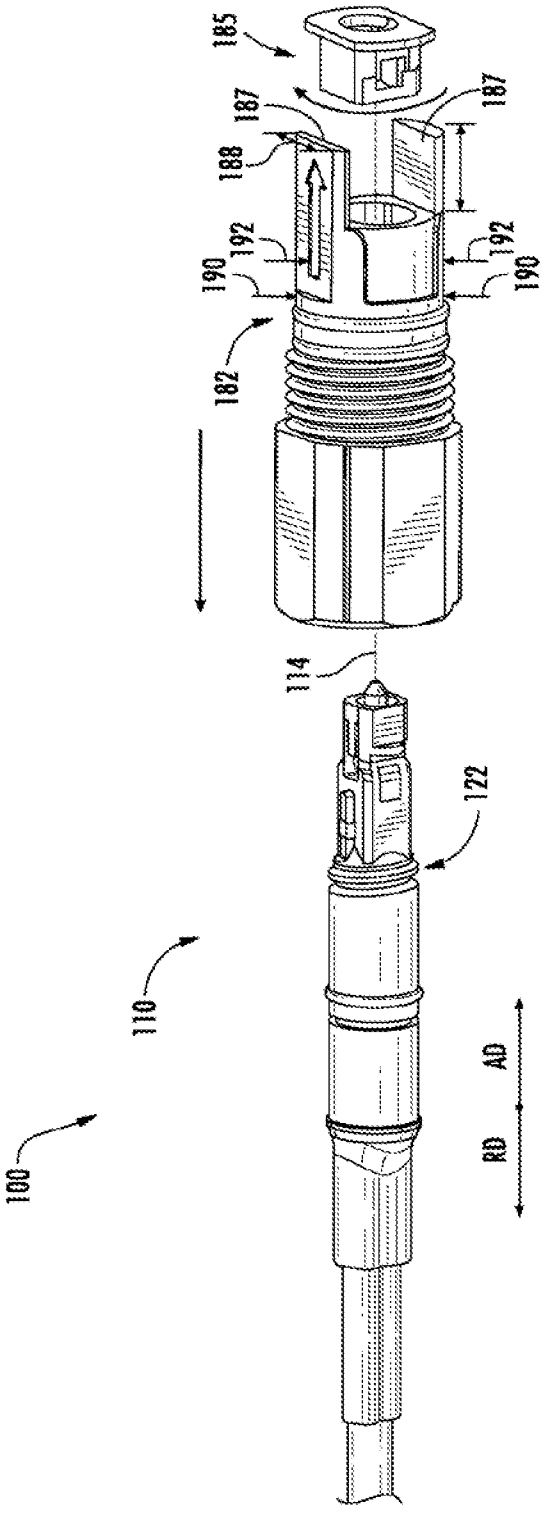


FIG. 8

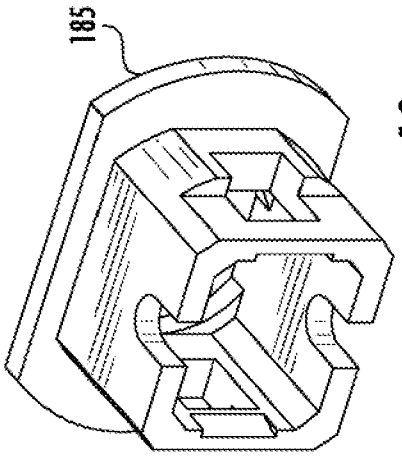


FIG. 10

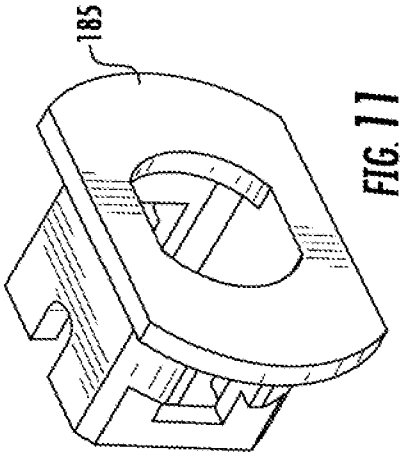


FIG. 11

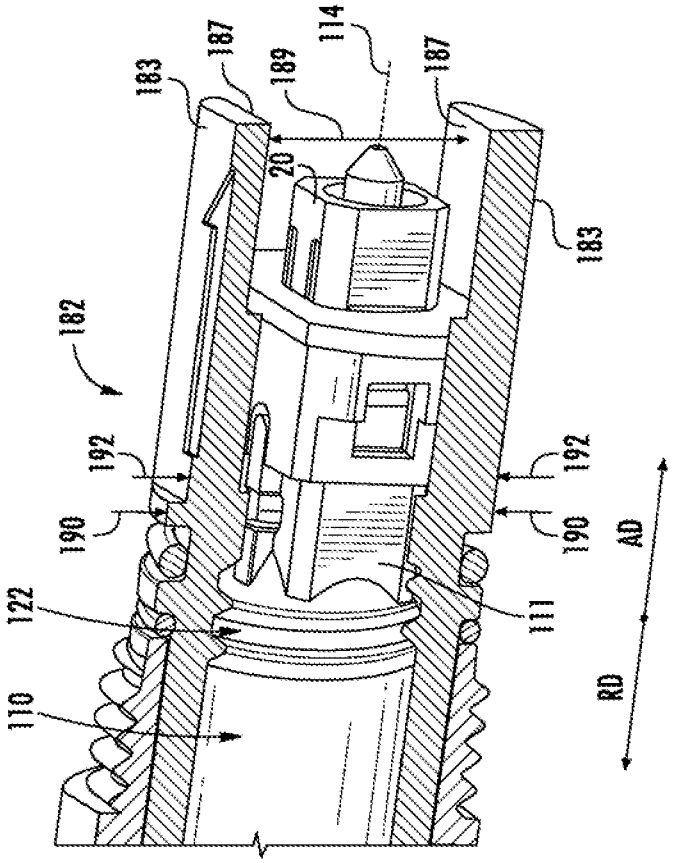


FIG. 9

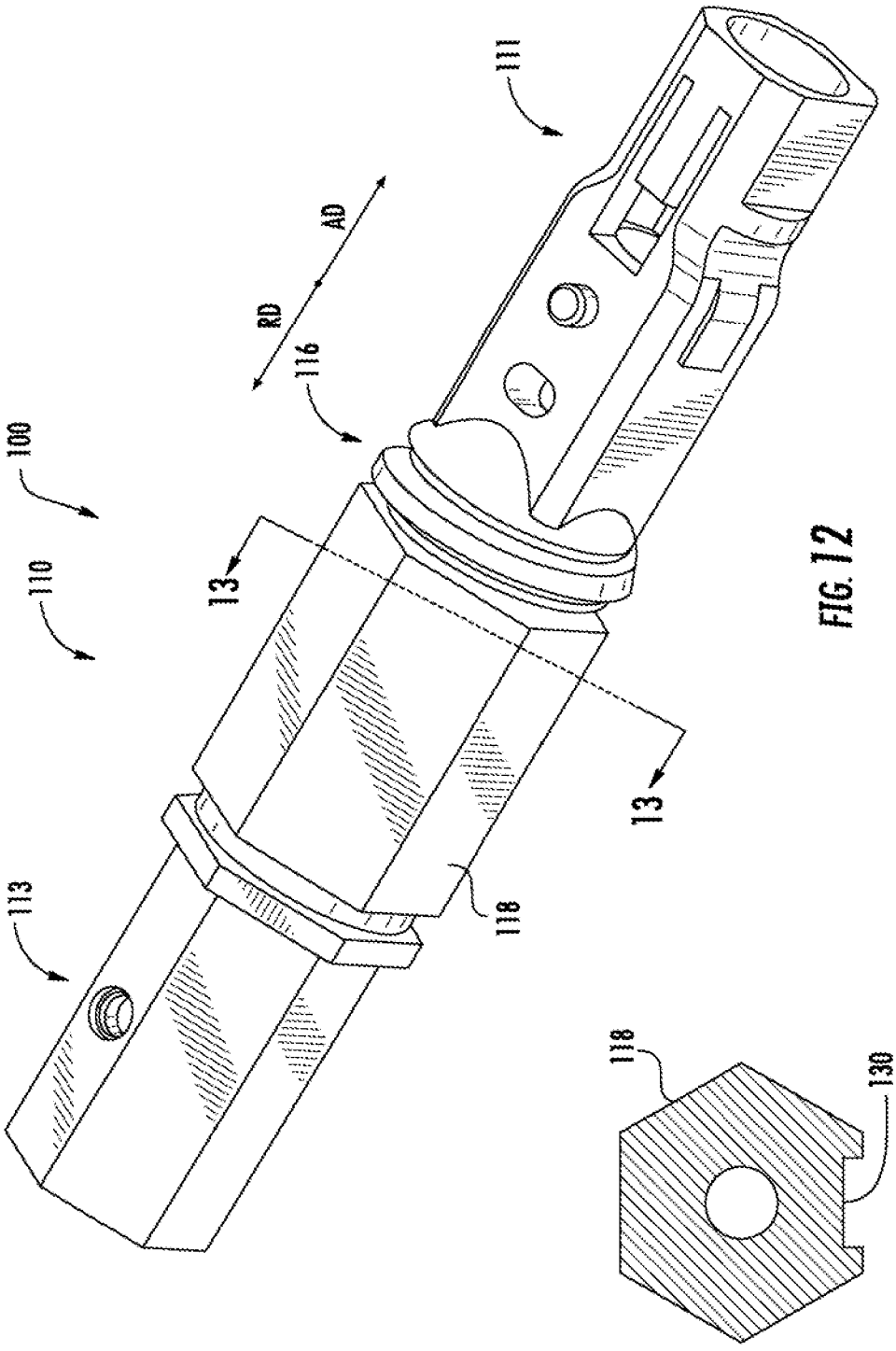


FIG. 12

FIG. 13

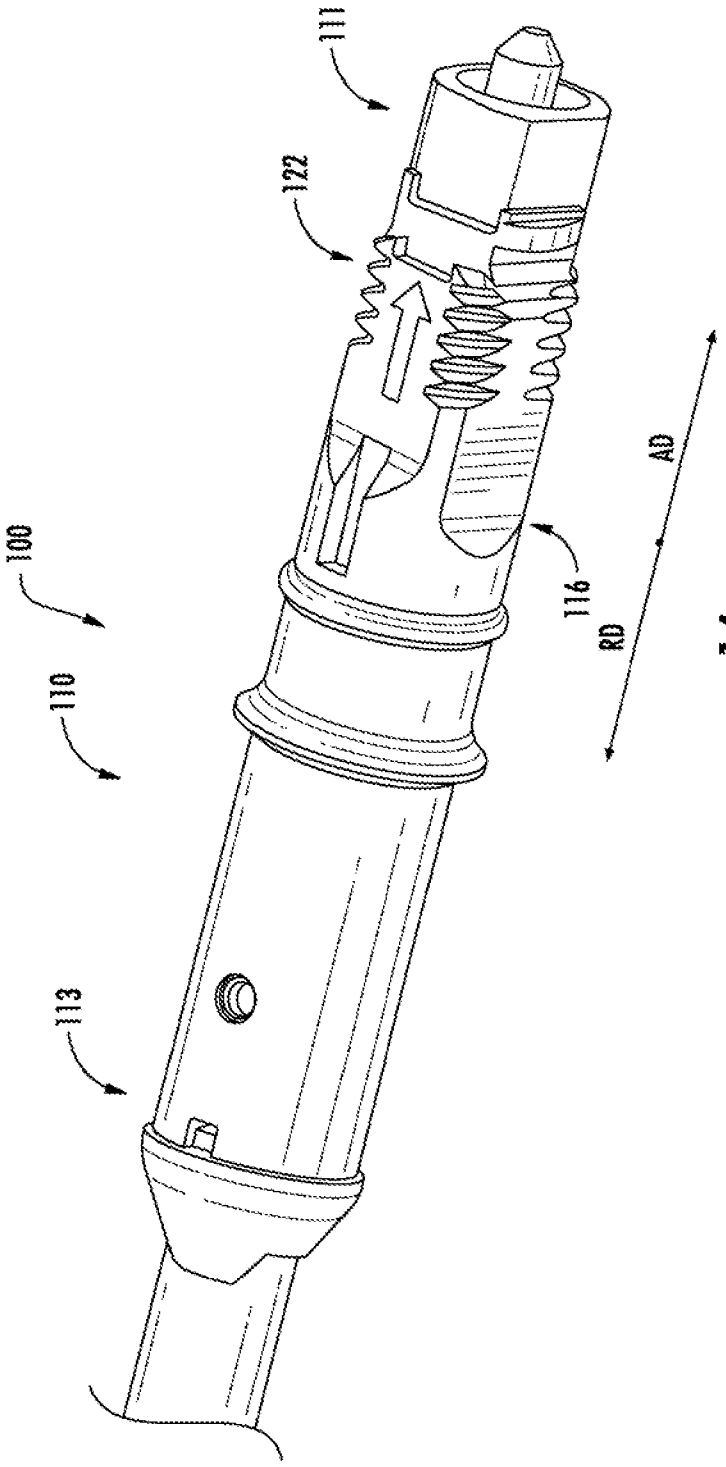


FIG. 14

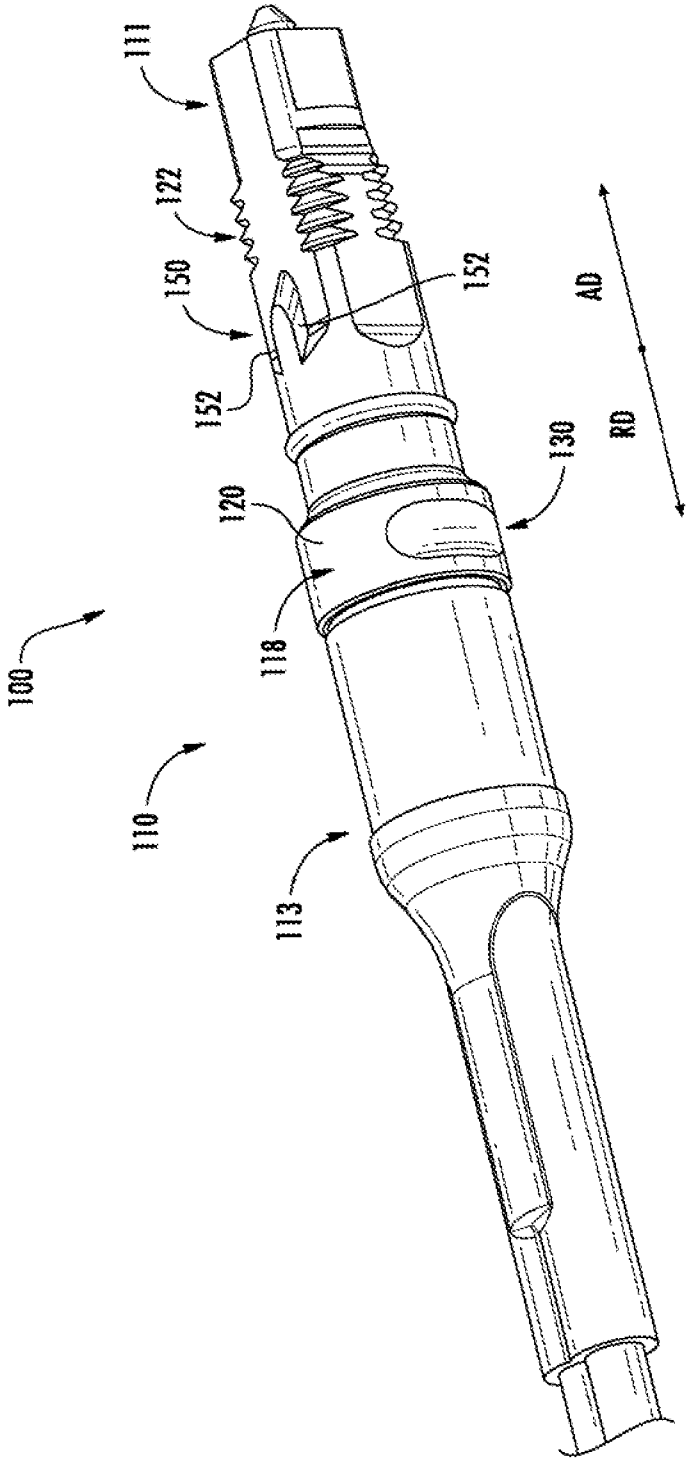


FIG. 15

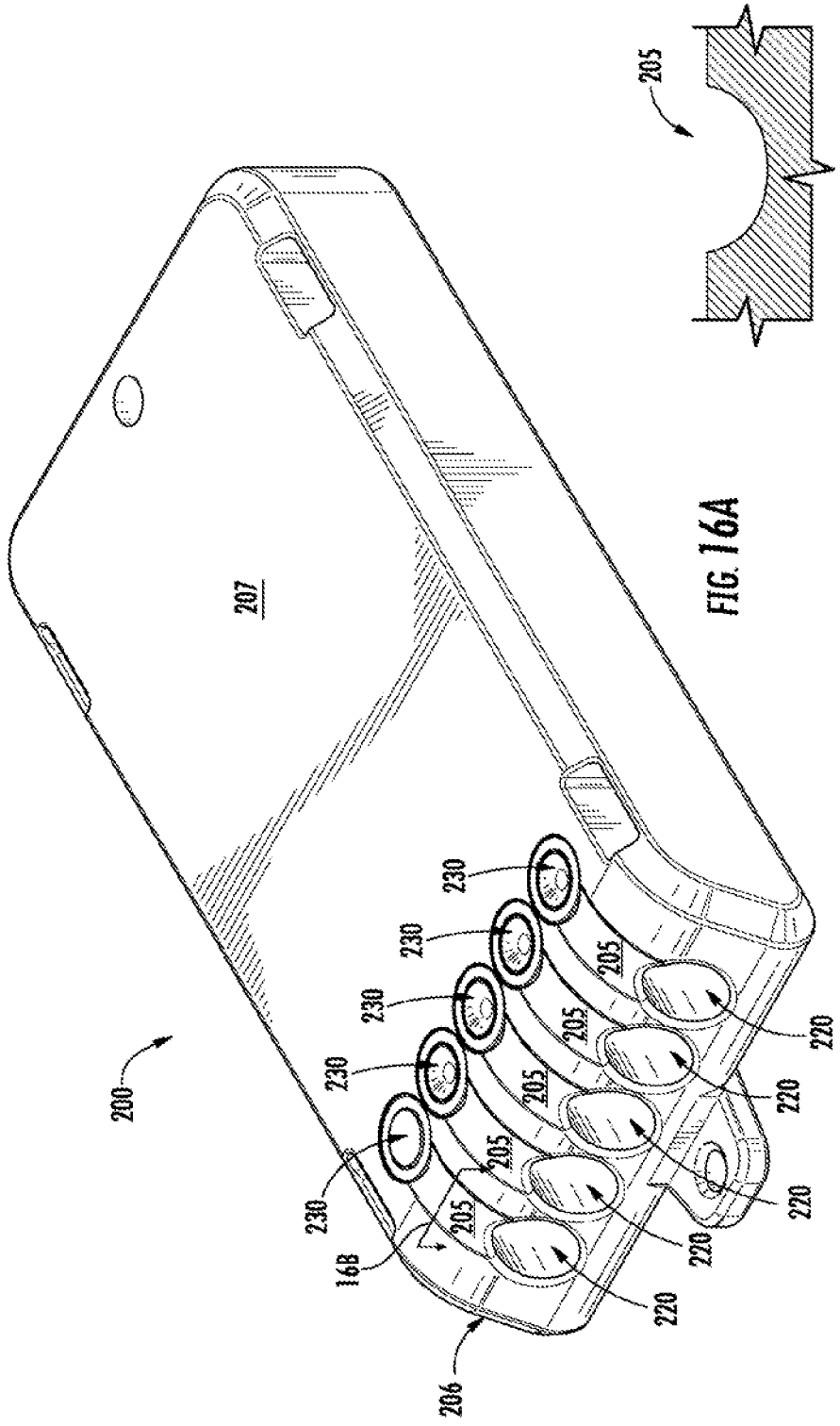


FIG. 16A

FIG. 16B

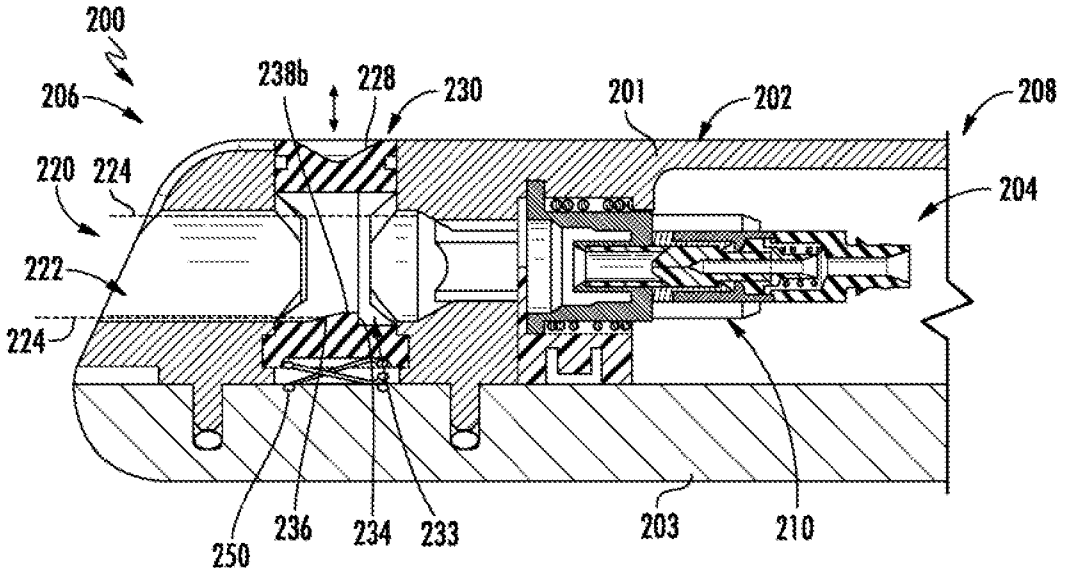

200
206
238b
228
230
201
202
208
220
224
204
222
224
250
236
234
233
203
210

FIG. 17

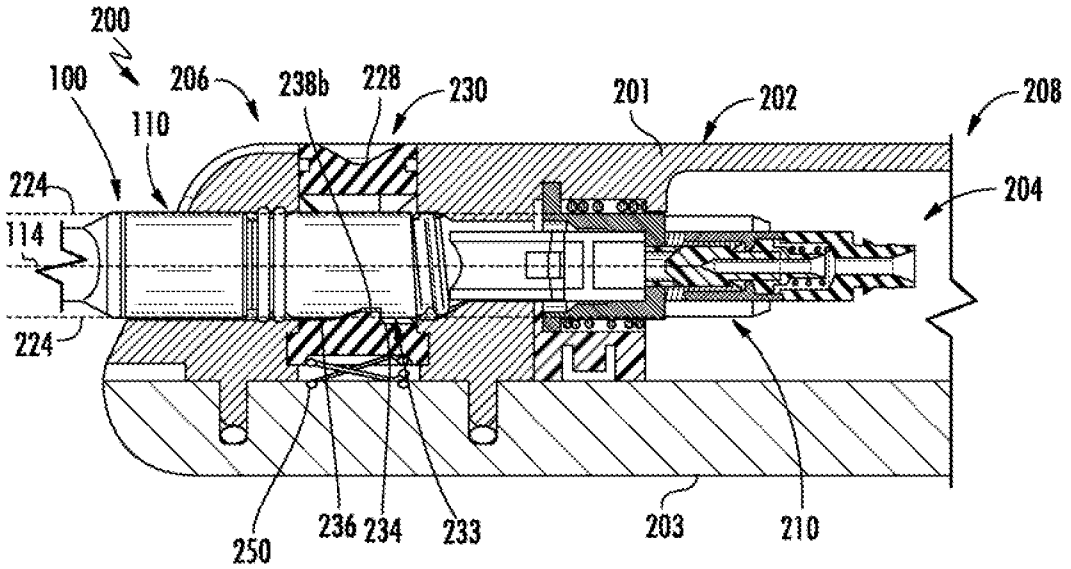

200
100
206
238b
228
230
201
202
208
110
224
204
114
224
250
236
234
233
203
210

FIG. 18

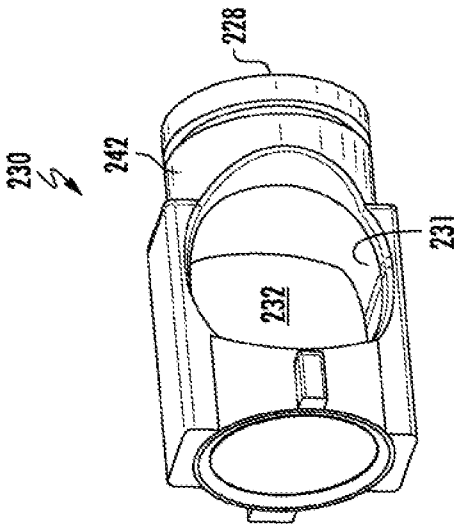


FIG. 21

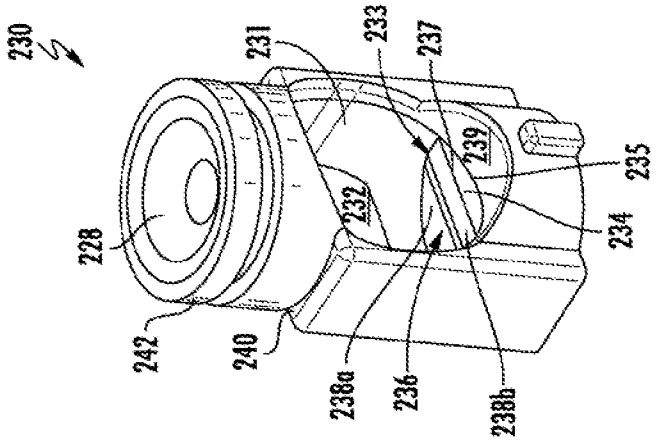


FIG. 20

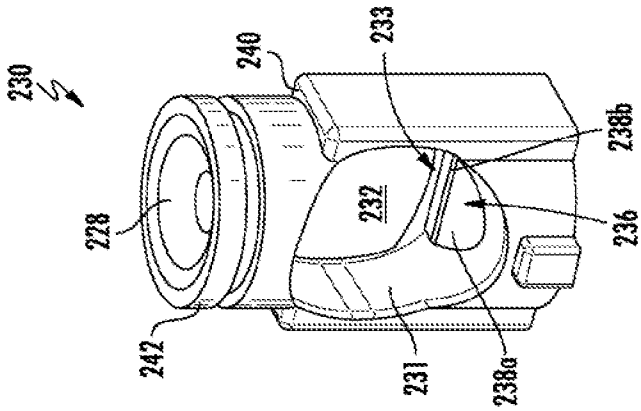


FIG. 19

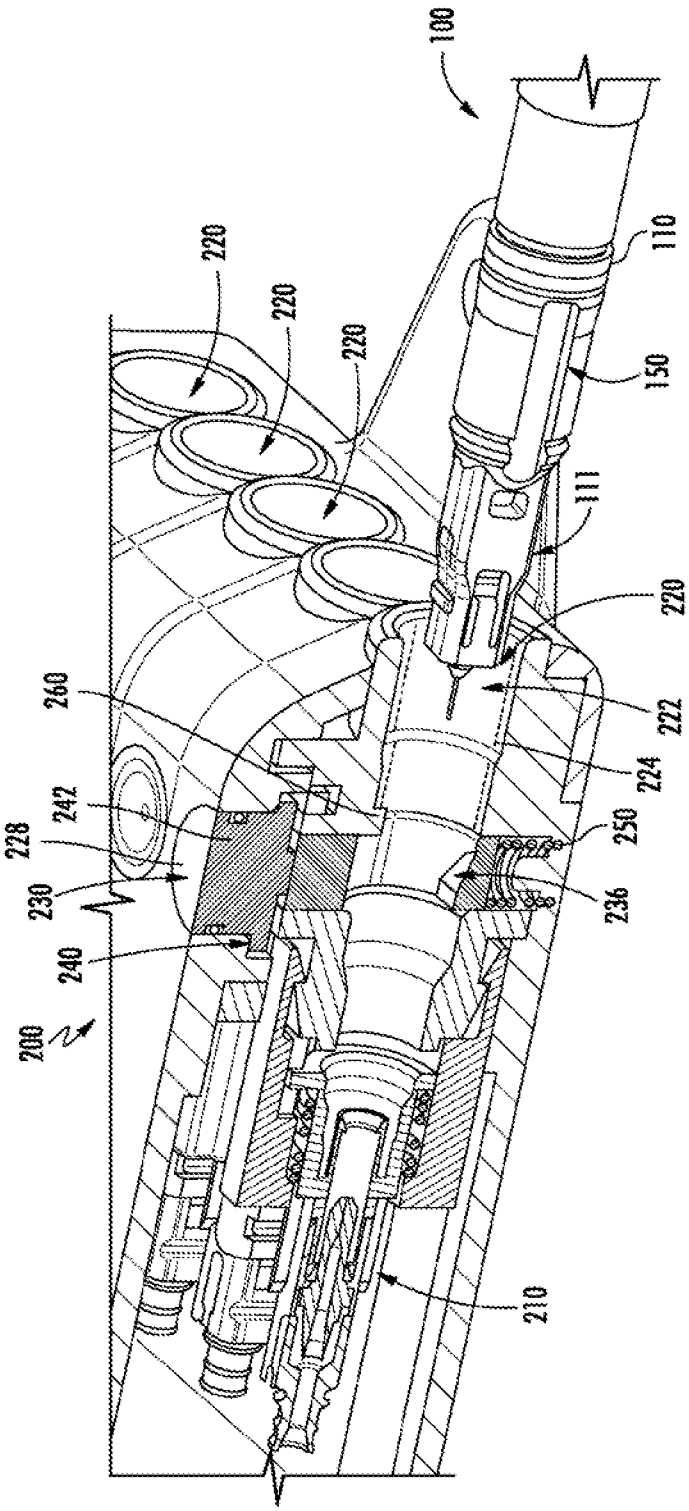

100
110
111
150
200
210
220
220
220
220
222
224
228
230
236
240
242
250
260

FIG. 22

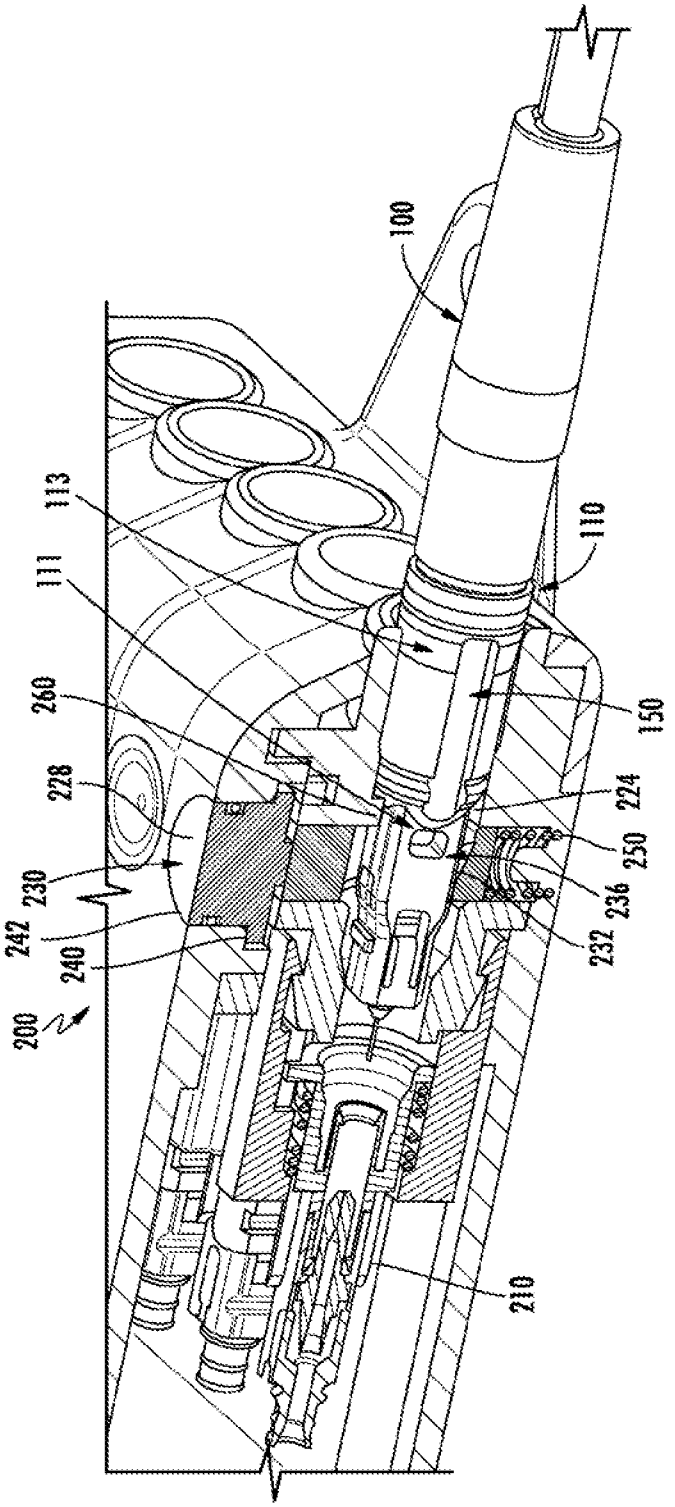


FIG. 23

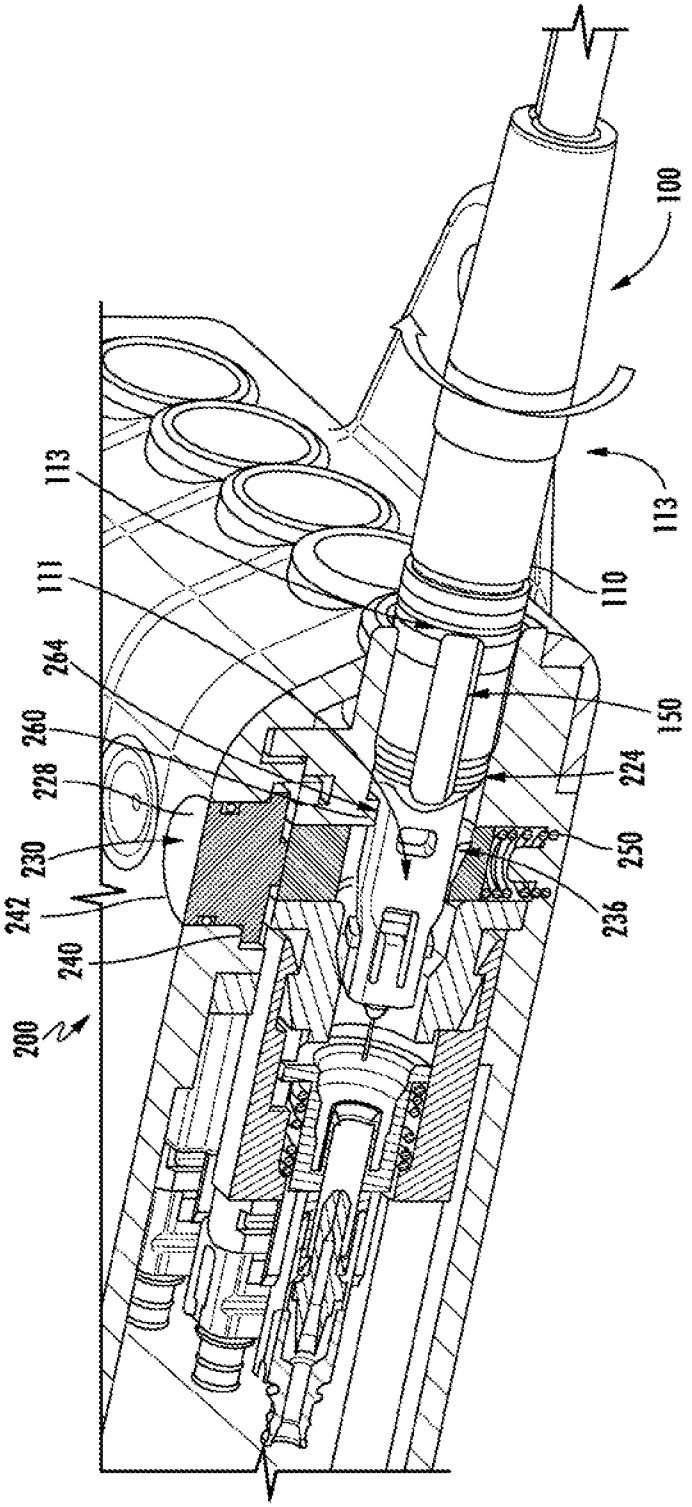


FIG. 24

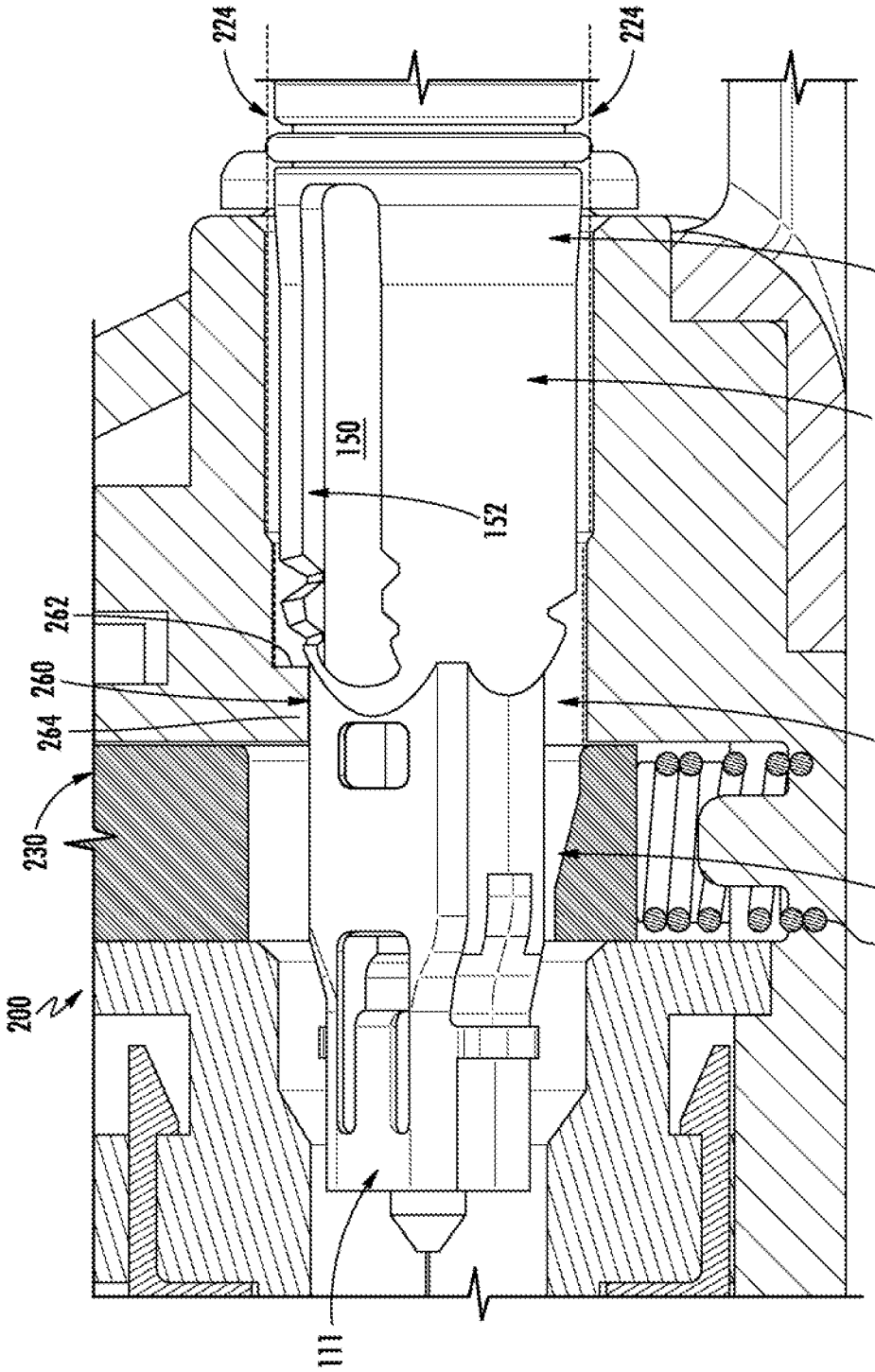


FIG. 25

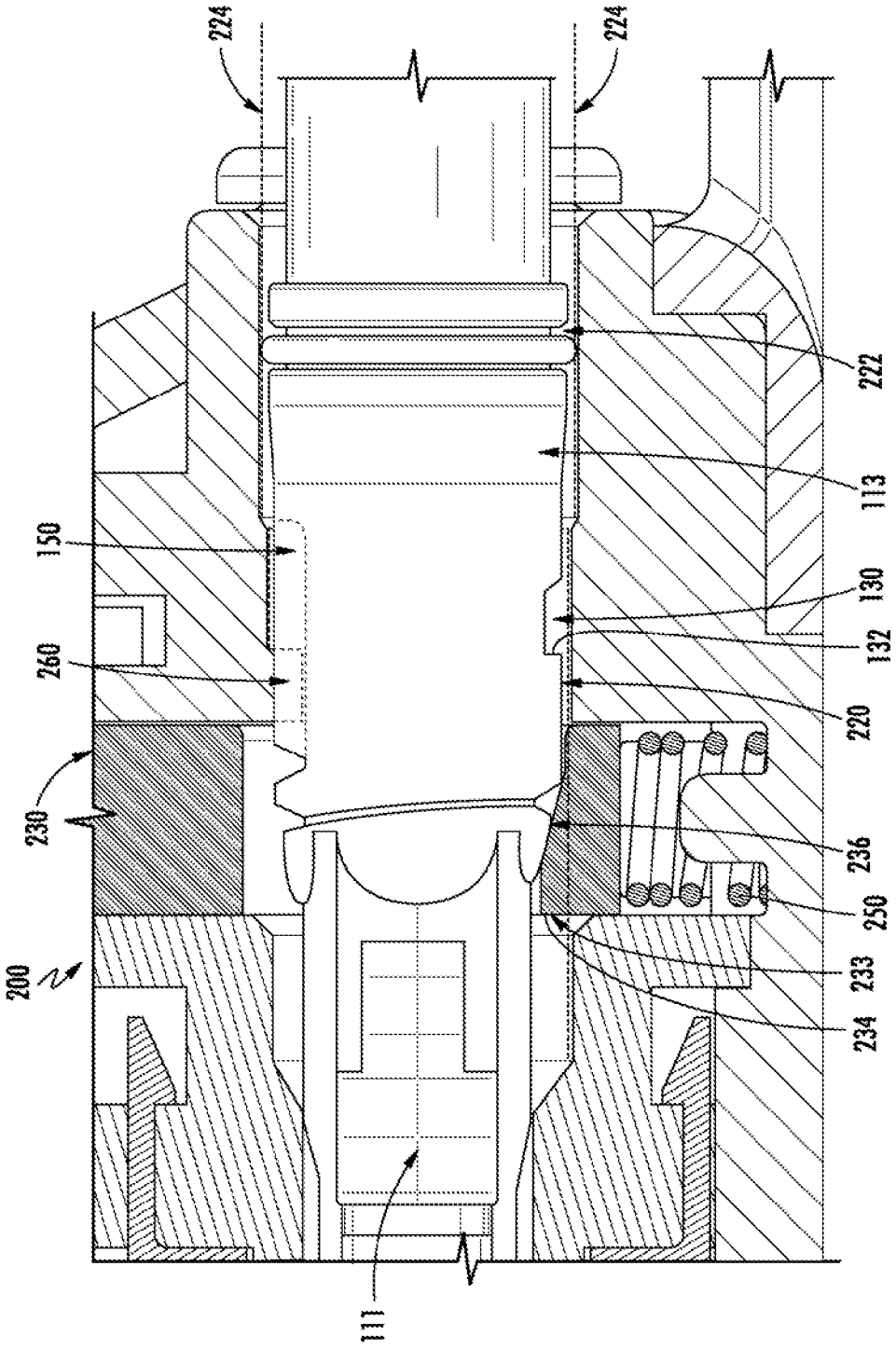


FIG. 26

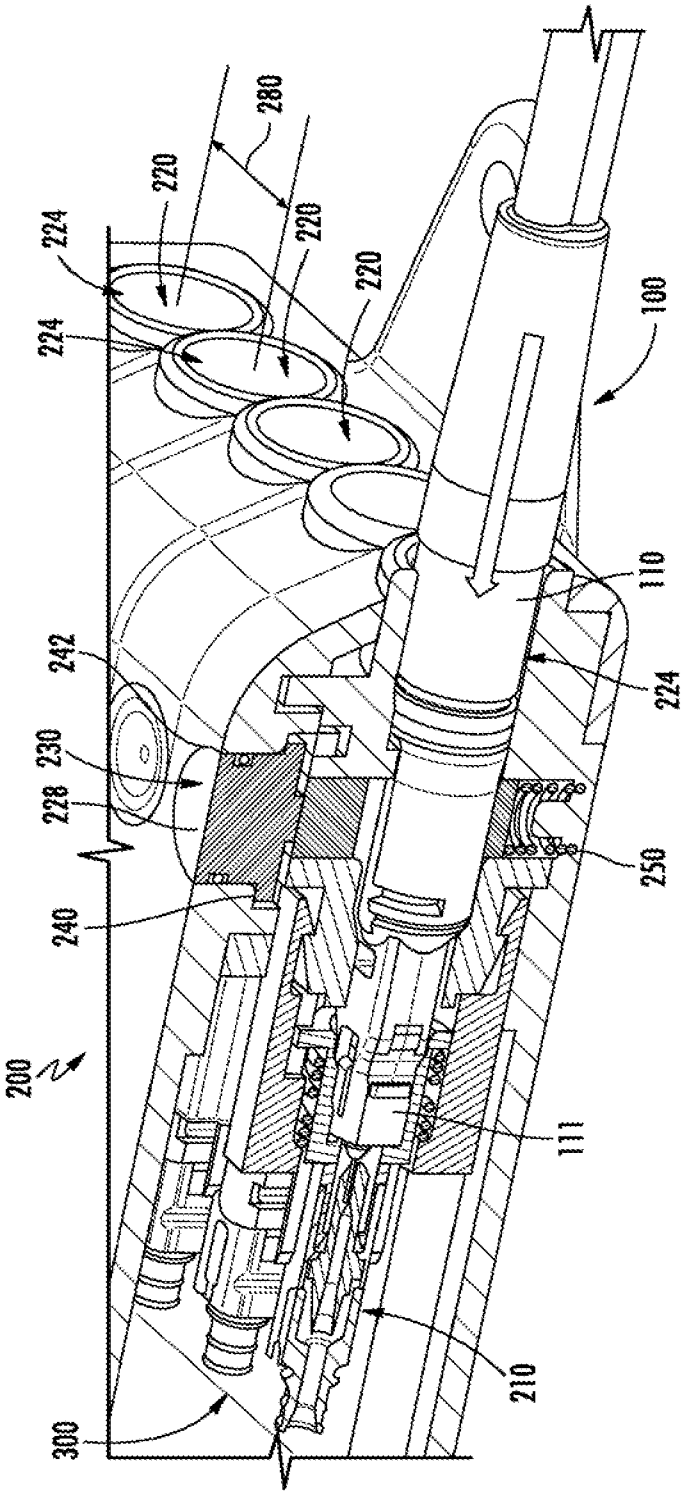

280
220
224
228
220
224
100
110
242
224
230
228
250
240
200
111
210
300

FIG. 27

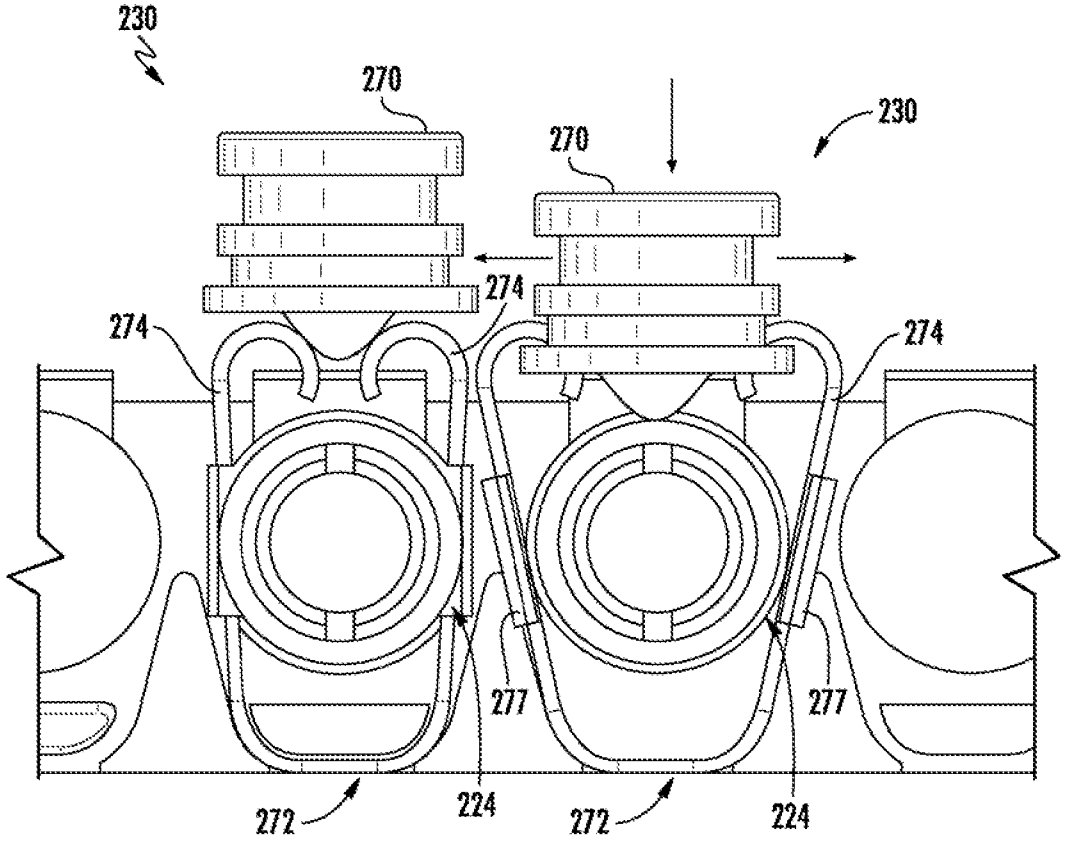


FIG. 28

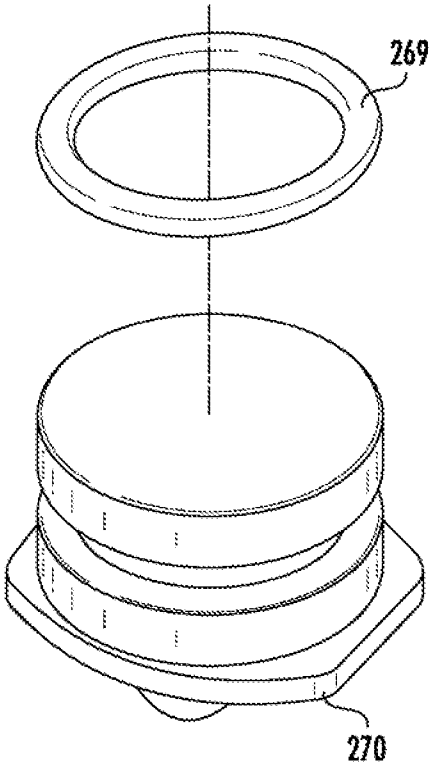


FIG. 29

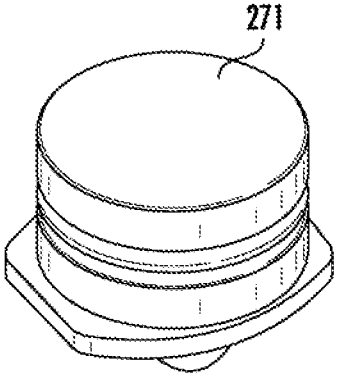


FIG. 30

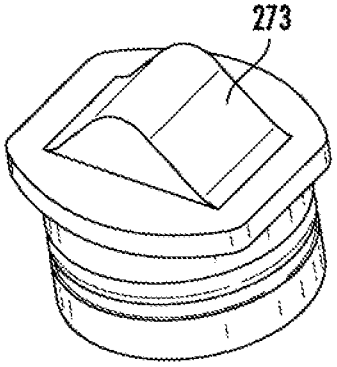


FIG. 31

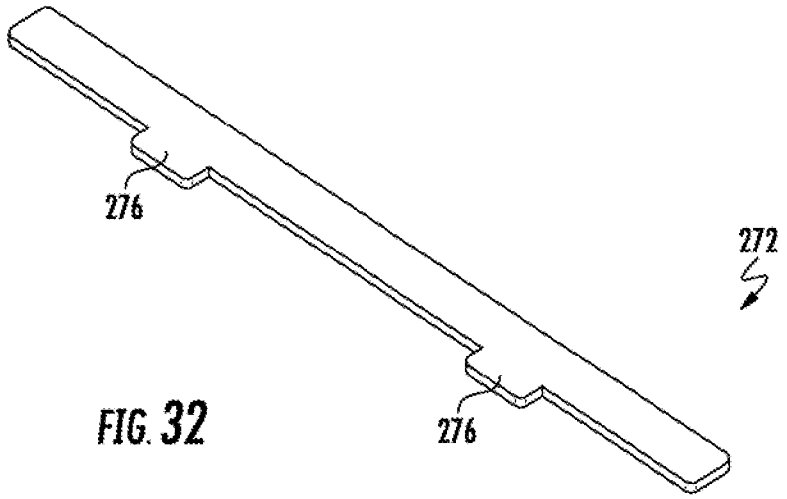


FIG. 32

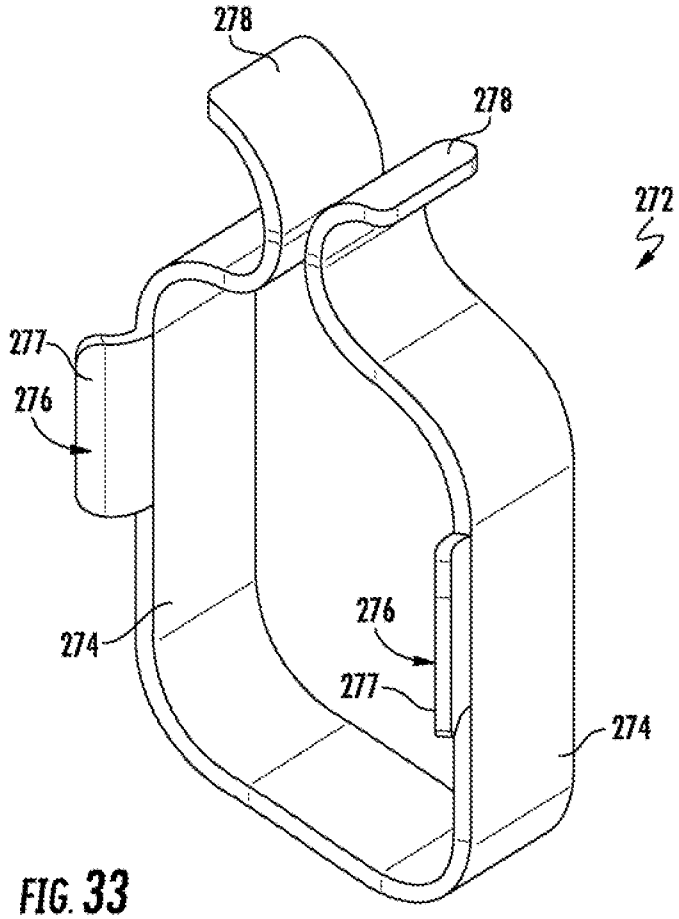


FIG. 33

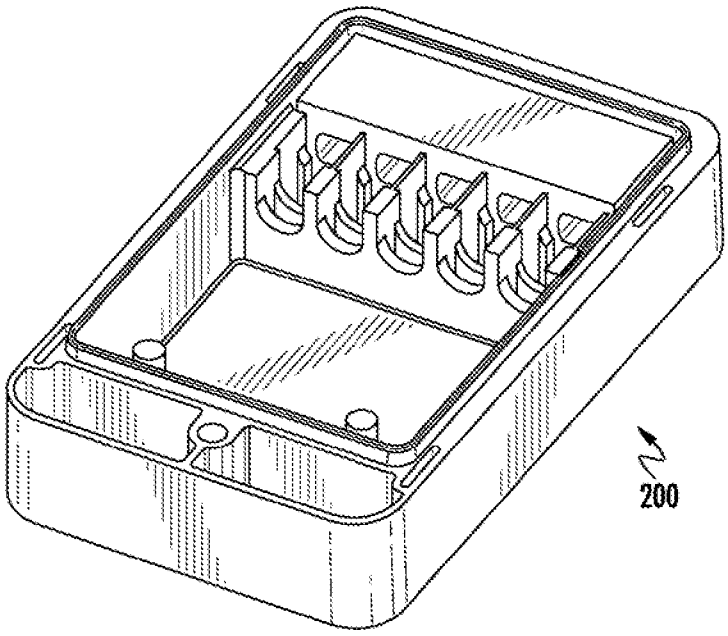


FIG. 34

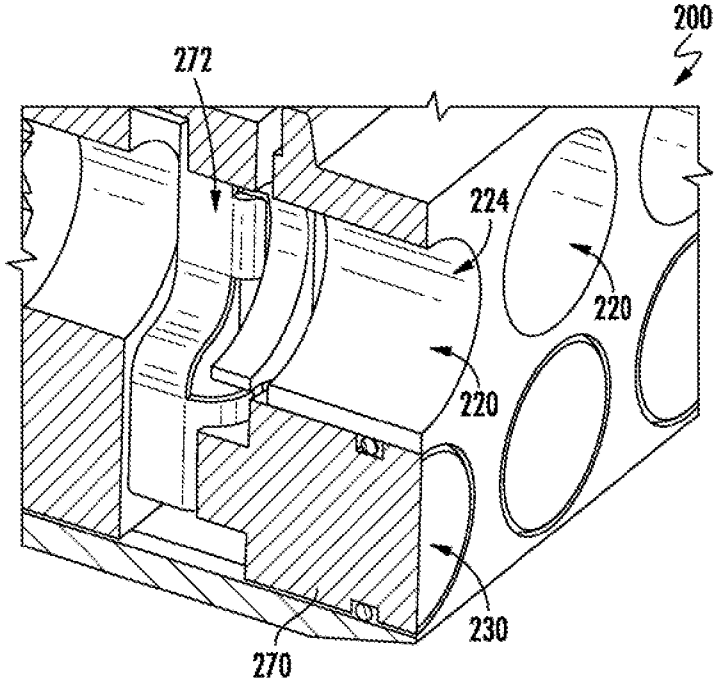


FIG. 35

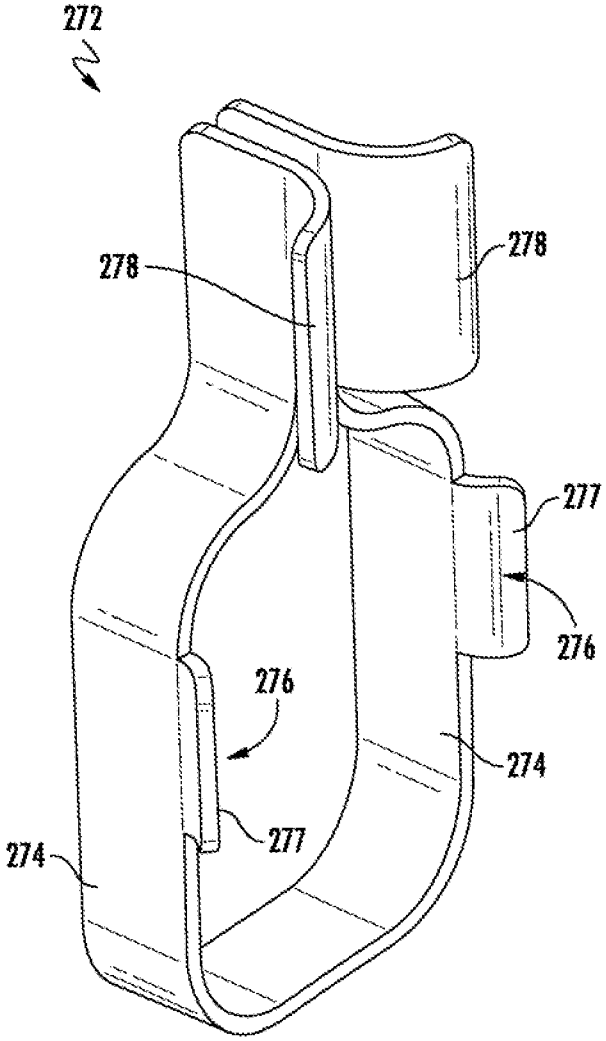


FIG. 36