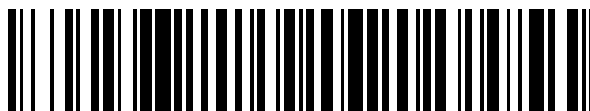


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 122**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2018 PCT/US2018/039019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019 WO19108259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2018 E 18740073 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2023 EP 3717945**

54 Título: **Conectores de fibra óptica y conectorización empleando extensiones de adaptador y/o soportes flexibles**

30 Prioridad:

30.11.2017 WO PCT/US2017/064063

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

05.10.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BACA, ADRA SMITH y
ROSSON, JOEL CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 950 122 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conectores de fibra óptica y conectorización empleando extensiones de adaptador y/o soportes flexibles

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente Internacional n.º PCT/US2017/064063, presentada el 30 de noviembre de 2017.

10 ANTECEDENTES***Campo***

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

Antecedentes técnicos

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

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

35 El documento US 2015/003 788 A1 divulga un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados que comprende: un alojamiento de conector que comprende una porción de retención de casquillo, una porción de asiento del adaptador y un eje longitudinal que se extiende a través de la porción de retención de casquillo del alojamiento de conector y la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector; un casquillo retenido por la porción de retención de casquillo del alojamiento de conector, comprendiendo el casquillo un orificio de fibra óptica; un adaptador de cable que comprende un paso de cable óptico, un paso de fibra óptica, una porción de fijación de extensión, una porción de inserción de alojamiento asentada en la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector y un tope del adaptador colocado entre la porción de sujeción de extensión y la porción de inserción de alojamiento, en donde el tope del adaptador limita una medida en que el adaptador de cable se extiende dentro de la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector; una extensión de adaptador fijada a la porción de sujeción de extensión de adaptador de cable y comprendiendo un paso de cable extendido; un cable de fibra óptica que se extiende a lo largo del paso de cable extendido de la extensión de adaptador y el paso de cable óptico del adaptador de cable, comprendiendo el cable de fibra óptica una fibra óptica que se extiende a lo largo del paso de fibra óptica del adaptador de cable hasta el orificio de fibra óptica de casquillo; y un soporte flexible de sellado multidiametral que comprende una porción de acoplamiento de cable que se acopla con la superficie de cable exterior del cable de fibra óptica, una porción de acoplamiento del alojamiento que se acopla con la superficie de alojamiento exterior del alojamiento de conector y una porción de soporte flexible intermedia que se extiende desde la porción de acoplamiento del cable hasta la porción de acoplamiento del alojamiento y acopla una superficie de extensión exterior de la extensión de adaptador.

El documento US 2015/036 982 A1 divulga otras técnicas anteriores.

BREVE SUMARIO

60 Según el objeto de la presente divulgación, se proporcionan conectores de fibra óptica, conjuntos de cables conectorizados y métodos para la conectorización de conjuntos de cables.

65 La presente invención proporciona conjuntos de cables de fibra óptica conectorizados según la reivindicación 1.

Según realizaciones adicionales de la presente divulgación, la extensión de adaptador puede integrarse con el adaptador de cable, por ejemplo, como una pieza moldeada unitaria.

5 La presente invención proporciona además un método de conectorización de cable de fibra óptica según la reivindicación 13.

Según realizaciones adicionales de la presente divulgación, se proporcionan conjuntos de cable de fibra óptica conectorizados que comprenden un soporte flexible de sellado multidiametral y un elemento de sellado subcutáneo. El soporte flexible de sellado multidiametral comprende una porción de acoplamiento del cable que se acopla con la superficie de cable exterior del cable de fibra óptica y una porción de acoplamiento del alojamiento que se acopla con la superficie de alojamiento exterior del alojamiento de conector. El elemento de sellado subcutáneo se coloca entre una superficie exterior del alojamiento de conector y una superficie interior del soporte flexible de sellado multidiametral para unir una periferia giratoria completa del alojamiento de conector alrededor del eje longitudinal del alojamiento de conector y formar una proyección anular en un superficie exterior del soporte flexible de sellado multidiametral.

15 Según realizaciones alternativas de la presente divulgación, se proporcionan conectores de fibra óptica que comprenden un alojamiento de conector y un adaptador de cable donde el adaptador de cable comprende un paso de cable óptico, un paso de fibra óptica, una porción de inserción del alojamiento, una ventana adhesiva y un tope del adaptador. La porción de inserción del alojamiento está configurada estructuralmente para asentarse en la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector para alinear el paso de cable óptico y el paso de fibra óptica con el eje longitudinal del alojamiento de conector. La ventana adhesiva reside en la porción de inserción del alojamiento en comunicación con el paso de fibra óptica. El tope del adaptador y el alojamiento de conector están configurados estructuralmente para formar una interfaz de sellado del adaptador donde el tope del adaptador hace contacto con una superficie que mira hacia el pilar del alojamiento de conector, y el adaptador de cable y el alojamiento de conector están configurados estructuralmente para formar superficies de unión complementarias que se colocan para alinear el puerto de inyección de adhesivo del alojamiento de conector con la ventana adhesiva del adaptador de cable.

20 Según realizaciones alternativas adicionales de la presente divulgación, se proporcionan conjuntos de cable de fibra óptica conectorizados que comprenden un alojamiento de conector, un casquillo, un adaptador de cable y un cable de fibra óptica. El adaptador de cable, que no forma parte de la presente invención, comprende una ventana adhesiva y el adaptador de cable y el alojamiento de conector están configurados estructuralmente para formar superficies de enchavetado complementarias que se colocan para alinear el puerto de inyección de adhesivo del alojamiento de conector con la ventana adhesiva del adaptador de cable. La fibra óptica cruza la ventana adhesiva del adaptador de cable en una porción de encapsulado de fibra del paso de fibra óptica del adaptador de cable.

30 Según otros ejemplos alternativos que no forman parte de la presente invención, se proporcionan métodos para conectorizar cables de fibra óptica donde las superficies de enchavetado complementarias formadas por el adaptador de cable y el alojamiento de conector están alineadas y el adaptador de cable está asentado en la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector para alinear el puerto de inyección de adhesivo del alojamiento de conector con la ventana adhesiva del adaptador de cable. Un cable de fibra óptica se extiende a lo largo del paso de cable óptico del adaptador de cable y el eje longitudinal del alojamiento de conector en la porción de retención de casquillo del alojamiento de conector de tal forma que la fibra óptica cruza la ventana adhesiva del adaptador de cable en una porción de encapsulado de fibra del paso de fibra óptica del adaptador de cable. Se coloca un casquillo a lo largo de una porción final de la fibra óptica y se retiene en la porción de retención de casquillo del alojamiento de conector. Se inyecta un adhesivo a través del puerto de inyección de adhesivo del alojamiento de conector, en la ventana adhesiva del adaptador de cable para asegurar el adaptador de cable en el alojamiento de conector y la fibra óptica en el adaptador de cable.

35 Según ejemplos alternativos adicionales que no forman parte de la presente invención, se proporcionan conectores de fibra óptica que comprenden un alojamiento de conector y un adaptador de cable, donde una superficie interior del alojamiento de conector y una superficie exterior del adaptador de cable forman un espacio capilar cuando la porción de inserción del alojamiento del adaptador de cable se asienta en la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector. El espacio capilar se desplaza desde el eje longitudinal del alojamiento de conector desde la interfaz de sellado del adaptador hasta una barrera adhesiva formada por porciones del adaptador de cable y el alojamiento de conector cuando la porción de inserción del alojamiento del adaptador de cable está asentada en la porción de asiento del adaptador del alojamiento de conector.

40 Según otros ejemplos alternativos que no forman parte de la presente invención, se proporciona un alojamiento de conector que comprende una porción de retención de casquillo, una porción de enchavetado, una porción de retención del elemento de sellado y un puerto de inyección de adhesivo donde el puerto de inyección de adhesivo se define en un porción de encapsulado del alojamiento de conector y está separado de la porción de retención de casquillo del alojamiento de conector y la porción de enchavetado del alojamiento de conector por la porción de retención del elemento de sellado del alojamiento de conector, a lo largo del eje longitudinal del alojamiento de conector.

60 Aunque los conceptos de la presente divulgación se describen en el presente documento con referencia a un conjunto de dibujos que muestran un tipo particular de cable de fibra óptica y componentes del conector de tamaño y forma

particulares, se contempla que los conceptos pueden emplearse en cualquier esquema de conectorización de fibra óptica que incluye, por ejemplo, y sin limitación, conectores OptiTap® y OptiTip® endurecidos, conectores UniCam® instalables en campo, conjuntos de cable de fibra individual o múltiple con conectores SC, FC, LC, o multifibra, etc.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

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

- 10 La Figura 1 ilustra un conjunto de cables conectorizados según una realización de la presente divulgación;
- la Figura 2 ilustra un conjunto de cables conectorizados que emplea un conector óptico OptiTap endurecido;
- 15 la Figura 3 ilustra un conjunto de cables conectorizados que emplea un conector óptico de tipo SC;
- la Figura 4 es una ilustración en sección transversal del conjunto de cables de fibra óptica conectorizados de la Figura 1;
- 20 la Figura 4A es una vista en despiece de componentes seleccionados de la Figura 4;
- la Figura 5 es una ilustración esquemática del perfil de rigidez-flexión multicomponente que puede presentar un conector de fibra óptica y un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación;
- 25 la Figura 6 es una vista alternativa en despiece ordenado de componentes seleccionados de la Figura 4;
- la Figura 7 ilustra un adaptador de cable y una extensión de adaptador según un ejemplo que no forma parte de la presente invención;
- 30 la Figura 8 ilustra un adaptador de cable según un ejemplo que no forma parte de la presente invención;
- la Figura 9 ilustra una extensión de adaptador según un ejemplo que no forma parte de la presente invención;
- 35 la Figura 10 ilustra una porción de un conjunto de cables conectorizados según un ejemplo que no forma parte de la presente invención;
- la Figura 11 ilustra la forma en que un adaptador de cable puede interconectarse con un alojamiento de conector según un ejemplo que no forma parte de la presente invención; y
- 40 la Figura 12 ilustra el uso de un elemento de sellado subcutáneo en un conjunto de cables conectorizados de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 45 Haciendo referencia inicialmente a las Figuras 1-3, como se ha indicado anteriormente, los conceptos de conectorización de la presente divulgación pueden emplearse en una variedad de esquemas de conectorización de fibra óptica que incluyen, por ejemplo, y sin limitación, conectores OptiTap® y OptiTip® endurecidos, conectores UniCam® instalables en campo, conjunto de cables de fibra única o multifibra con conectores SC, FC, LC o multifibra, etc. Para ayudar a ilustrar este punto, la Figura 1 ilustra un conjunto de cables conectorizados 100 según una realización de la presente divulgación donde el conjunto de cables conectorizados define un perfil de conectorización personalizado que es particularmente adecuado para interconectarse con un terminal de conectorización óptica que comprende una pluralidad de puertos de conexión empaquetados relativamente juntos.
- 50 Aunque la siguiente descripción presenta los conceptos de la presente divulgación en el contexto del conjunto de cables conectorizados 100 ilustrado en la Figura 1, se contempla que los conceptos de la presente divulgación tendrán igual aplicabilidad a cualquiera de una variedad de tipos de conjuntos de cables. Por ejemplo, y sin carácter limitativo, la Figura 2 ilustra un conjunto de cables conectorizados 100 que emplea un alojamiento de conversión 200 para un conector óptico endurecido, una realización del cual está disponible con el nombre comercial OptiTap@. Los alojamientos de conversión de tipo OptiTap@ 200 y algunos otros alojamientos de conversión de conectores endurecidos comprenderán un par de dedos opuestos 202 que comprenden caras interiores opuestas que se extienden paralelas y están dispuestas simétricamente alrededor del eje longitudinal del alojamiento de conector. La separación de los dedos entre las caras interiores opuestas de los dedos opuestos 202 es entre 10,80 milímetros y 10,85 milímetros. La profundidad del dedo a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal del alojamiento de conector es entre 8,45 milímetros y 8,55 milímetros. El ancho del dedo a lo largo de una dirección perpendicular a la profundidad del dedo y el eje longitudinal del alojamiento de conector es inferior a 10 milímetros. Las caras exteriores
- 55
- 60
- 65

de los dedos opuestos se encuentran a lo largo de un diámetro exterior común de entre 15,75 milímetros y 15,85 milímetros, y la cara exterior de uno de los dedos opuestos está truncada en un plano paralelo a las caras interiores opuestas para definir un tramo truncado que se extiende desde la cara exterior del dedo opuesto truncado hasta la cara exterior del dedo opuesto entre aproximadamente 14,75 milímetros y aproximadamente 14,95 milímetros. Este truncamiento proporciona una funcionalidad de codificación cuando el conector está emparejado con un puerto de conexión con superficies de codificación complementarias.

Como otro ejemplo no limitativo, la Figura 3 ilustra un conjunto de cables conectorizados 100" que emplea un alojamiento de conversión de tipo SC 300. Los alojamientos de conversión de tipo SC se caracterizan por un tamaño de conector establecido en IEC 61754-4, publicado por la Comisión Eléctrica Internacional, que define las dimensiones de interfaz estándar para la familia de conectores de fibra óptica de tipo SC y puede actualizarse periódicamente. Como se indica en la norma antes mencionada, el conector principal para la familia de conectores de tipo SC es un conector macho de posición única que se caracteriza por un diámetro de casquillo nominal de 2,5 milímetros. El mismo incluye un mecanismo de acoplamiento empuje y tracción que está cargado por resorte en relación con el casquillo en la dirección del eje óptico. El enchufe tiene una sola llave macho que se puede usar para orientar y limitar la posición relativa entre el conector y el componente al que se acopla. El mecanismo de alineación óptica del conector es del estilo de un manguito elástico. IEC 61754-4 define las dimensiones de interfaz estándar de los receptáculos de dispositivos activos para los conectores tipo SC. Los receptáculos se utilizan para retener el enchufe del conector y mantener mecánicamente el objetivo de referencia óptico de los enchufes en una posición definida dentro de los alojamientos del receptáculo. El estándar de conector SC abarca interfaces de conector de enchufe simplex, interfaces de conector de adaptador simplex, interfaces de conector de enchufe dúplex e interfaces de conector de adaptador dúplex.

Haciendo referencia a la Figura 4, que es una ilustración en sección transversal del conjunto de cables de fibra óptica conectorizados 100 de la Figura 1 a la Figura 4A, que es una vista en despiece de los componentes seleccionados de la Figura 4, y a la Figura 6, que es una vista en despiece alternativa de los componentes seleccionados del conjunto 100, se observa que el conjunto 100 comprende por lo general un alojamiento de conector 10, un casquillo 20, un adaptador de cable 30, una extensión de adaptador 40, un cable de fibra óptica 50 que comprende una fibra óptica 52, y un soporte flexible de sellado multidiametral 60. El alojamiento de conector 10, el casquillo 20, el adaptador de cable 30, la extensión de adaptador 40 y el soporte flexible de sellado multidiametral 60 se pueden presentar como componentes respectivos de una sola pieza, es decir, componentes que se fabrican a partir de un solo material y tienen una construcción de composición unitaria.

El alojamiento de conector 10 comprende una porción de retención de casquillo 12, una porción de asiento 14 del adaptador y un eje longitudinal A que está oculto en las Figuras 4 y 4A, pero se extiende a lo largo de la fibra óptica 52 del cable de fibra óptica 50, a través de la porción de retención de casquillo 12 y la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10. El casquillo 20 está retenido por la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector y comprende un orificio de fibra óptica 22 que está alineado con el eje longitudinal A del alojamiento de conector 10. Para cables de fibra única esta alineación será coaxial. Para cables multifibra, esta alineación estará desplazada ortogonalmente para una, más de una o todas las fibras ópticas del cable.

El adaptador de cable 30 comprende un paso de cable óptico 32 y un paso de fibra óptica 34, que están parcialmente ocultos en las Figuras 4 y 4A por el cable de fibra óptica 50, pero se ilustran con mayor claridad en la Figura 11. El adaptador de cable 30 comprende además una porción de sujeción de extensión 36, una porción de inserción de alojamiento 38 asentada en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10 y un tope 35 del adaptador. El tope 35 del adaptador, que funciona como una superficie de tope, se coloca entre la porción de sujeción de extensión 36 y la porción de inserción de alojamiento 38 y sirve para limitar la extensión en la que el adaptador de cable 30 puede extenderse en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10.

La extensión de adaptador 40 está fijada a la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30 y comprende un paso de cable extendido 42, que está parcialmente oculto en las Figuras 4 y 4A por el cable de fibra óptica 50, pero se ilustra con mayor claridad en la Figura 9. El cable de fibra óptica 50 se extiende a lo largo del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40 y el paso de cable óptico 32 del adaptador de cable 30. La fibra óptica 52 del cable de fibra óptica 50 se extiende a lo largo del paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 hasta el orificio de fibra óptica 22 del casquillo 20.

El soporte flexible de sellado multidiametral 60 comprende una porción de acoplamiento de cable 62 que se acopla con la superficie de cable exterior del cable de fibra óptica, una porción de acoplamiento de alojamiento 64 que se acopla con la superficie exterior del alojamiento de conector y una porción intermedia 66 del soporte flexible que se extiende desde la porción de acoplamiento de cable 62 hasta la porción de acoplamiento de alojamiento 64 y que acopla una superficie de extensión exterior 44 de la extensión de adaptador 40.

La Figura 5 es una ilustración esquemática del perfil de rigidez-flexión multicomponente que puede presentar un conector de fibra óptica y un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación para proteger la fibra óptica 52 y otros componentes del cable de fibra óptica 50 de la tensión indebida durante su instalación y uso. Este perfil de rigidez-flexión y sus respectivos valores de índice de componente están conceptualmente

relacionados con el concepto bien establecido de "módulo de flexión", que se puede utilizar para caracterizar la capacidad de flexión de un material. En general, los componentes de conector más rígidos ceden menos a las fuerzas de flexión que otros y, como resultado, por lo general se pueden asociar valores de índice de flexión más altos con porciones particulares de tales componentes. Los valores de índice de flexión B1, B2, B3, etc., enumerados en el presente documento son valores específicos de la ubicación que caracterizan el comportamiento de flexión particular del conector en ubicaciones específicas del conector y dependerán, por ejemplo, del material que forma las piezas, del tamaño y geometría de las piezas, y de la forma en que las piezas cooperan con otras piezas en el conjunto de conector. Por esta razón, los valores de índice de flexión B1, B2, B3, etc., se analizan aquí en términos relativos, siendo B1 generalmente mayor que B2, siendo B2 generalmente mayor que B3 y B3 representando un grado de rigidez o resistencia a la flexión, que puede ser mayor que la del cable de fibra óptica que se utiliza con el conector de fibra óptica. De esta manera, un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados puede construirse para presentar un grado de resistencia a la flexión que progresa desde un valor relativamente pequeño a lo largo del propio cable de fibra óptica, hasta valores progresivamente más altos a medida que el cable se extiende más y más en el conjunto de conector del cable. Se entiende que todos los valores de índice de flexión y los valores relativos divulgados en el presente documento se refieren a temperatura ambiente, que se define en el presente documento como una temperatura entre aproximadamente 20 °C y aproximadamente 25 °C.

Más particularmente, un valor de índice de flexión particular B_n en una ubicación de extremo libre específica n en una parte de conector, se refiere a la resistencia a la flexión de la parte en el extremo libre, bajo una carga de fibra transversal no destructiva F aplicada al extremo libre, y se puede cuantificar haciendo referencia al grado hasta el que el extremo libre se desvía con respecto a una porción anclada del conjunto de conector. Con referencia a la ilustración esquemática de la Figura 5, esta relación se puede caracterizar por la siguiente relación:

$$B_n = \frac{F}{\tan(\theta_n)}$$

donde θ_n es el ángulo de deflexión de la pieza en su extremo libre, en relación con una porción anclada del conjunto de conector, y F representa la carga de fibra, en Newtons. En el contexto de los conjuntos de cables conectorizados, se contempla que algunos cables de fibra óptica serán tan flexibles que no soportarán su propio peso sin doblarse, incluso cuando se presente una longitud de cable relativamente corta. En estos casos, se puede decir que el valor de índice de flexión en una ubicación a lo largo del cable será muy cercano a cero. En el extremo opuesto del espectro se encuentran componentes muy rígidos, como los alojamientos de los conectores, que pueden caracterizarse por valores de índice de flexión casi infinitos bajo cargas transversales no destructivas dadas.

Se contempla que las cargas de fibra transversales F adecuadas para establecer un valor de índice de flexión particular B_n caerá generalmente entre aproximadamente 10 N y aproximadamente 50 N y puede considerarse no destructivo siempre que no provoque que el adaptador de cable se desvíe más de 45 grados con respecto al alojamiento de conector, cuando el alojamiento de conector incluye la porción anclada del conector. Las cargas de fibra transversal no destructivas F tampoco serán tan grandes como para separar los componentes del conector entre sí, dañar los componentes del conector o exceder el límite de carga del puerto de conector con el que el conector está diseñado para cooperar.

Con referencia generalizada a las Figuras 4, 4A, 5 y 6, un conjunto de cables 100 según la presente divulgación puede comprender un perfil de rigidez-flexión de varios componentes que comprende un primer valor de índice de flexión B1 en un extremo libre de la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30, un segundo valor de índice de flexión B2 en un extremo libre de la extensión de adaptador 40, y un tercer valor de índice de flexión B3 en un extremo libre del soporte flexible de sellado multidiametral 60, donde $B1 > B2 > B3$. En una realización, $B1 > 2(B2)$ y $B2 > 2(B3)$, representando B3 un grado de resistencia a la flexión superior al del cable de fibra óptica. En muchos casos, el alojamiento de conector 10 será relativamente rígido. Por ejemplo, el perfil de rigidez-flexión multicomponente puede comprender además un índice de flexión B0 del alojamiento que es al menos tres veces mayor que el primer valor de índice de flexión B1.

La rigidez inherente de cada uno de los diversos materiales utilizados para fabricar los conectores de fibra óptica y los conjuntos de cable de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación puede desempeñar también un papel importante en la protección de la fibra óptica 52 y otros componentes del cable de fibra óptica 50 contra la tensión indebida durante su instalación y uso. Por ejemplo, dado un alojamiento de conector relativamente rígido 10 caracterizado por un módulo de Young E_H , se contempla que el adaptador de cable 30 pueda estar caracterizado por un módulo de Young E_A , que sea menor que E_H . De manera similar, la extensión de adaptador 40 se puede caracterizar por un módulo de Young E_E , que sea menor que E_A . Finalmente, el soporte flexible de sellado multidiametral 60 puede caracterizarse por un módulo de Young E_F , que sea menor que E_E . El conjunto resultante asumirá un perfil de curvatura similar al ilustrado esquemáticamente en la Figura 5, bajo cargas transversales dadas. En realizaciones particulares, el alojamiento de conector 10 y el adaptador de cable 30 se fabrican con poliéterimida, poliétersulfona, PEEK o combinaciones de los mismos.

En realizaciones particulares, la extensión de adaptador 40 se caracteriza por un módulo de Young de entre aproximadamente 80 MPa y aproximadamente 500 MPa, y el soporte flexible de sellado multidiametral 60 se caracteriza por un módulo de Young de entre aproximadamente 30 MPa y aproximadamente 80 MPa, a temperatura ambiente. En tales realizaciones, el alojamiento de conector 10 puede caracterizarse por un módulo de Young de entre aproximadamente 2000 MPa y aproximadamente 6000 MPa, y el adaptador de cable 30 puede caracterizarse por un módulo de Young de entre aproximadamente 1500 MPa y aproximadamente 6000 MPa, a temperatura ambiente.

Como se ilustra esquemáticamente en la Figura 5, y con referencia a los componentes ilustrados en las Figuras 4, 4A y 6, el conjunto de cables 100 puede describirse como comprendiendo una primera terminación de flexión B1 en un extremo libre de la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30, una segunda terminación de flexión B2 en un extremo libre de la extensión de adaptador 40, y una tercera terminación de flexión B3 en un extremo libre del soporte flexible de sellado multidiametral 60. En este contexto, se contemplan realizaciones donde el extremo libre de la extensión de adaptador 40 se desplaza desde el extremo libre de la porción de sujeción de extensión del adaptador de cable 30 a lo largo del eje longitudinal A en una longitud de extensión efectiva d_E de al menos aproximadamente 15 centímetros, o en una longitud de extensión efectiva d_E de entre aproximadamente 15 milímetros y aproximadamente 30 milímetros. De manera similar, el extremo libre del soporte flexible de sellado multidiametral 60 puede desplazarse desde el extremo libre de la extensión de adaptador 40 en una longitud de soporte flexible efectiva d_F de al menos aproximadamente 30 milímetros, o en una longitud de soporte flexible efectiva d_F de entre aproximadamente 30 milímetros y aproximadamente 100 milímetros. En algunas implementaciones de los conceptos de la presente divulgación, puede ser más preferible hacer referencia a la siguiente relación como una guía para diseñar la extensión de adaptador 40 y el soporte flexible de sellado multidiametral 60:

$$1 \leq \frac{d_F}{d_E} \leq 4.$$

En otras implementaciones de los conceptos de la presente divulgación, puede ser más preferible asegurar que la longitud de extensión efectiva d_E sea al menos aproximadamente el 10 % de la longitud de un tramo conectorizado del conjunto de cables y que la longitud de soporte flexible efectiva d_F sea al menos aproximadamente el 20 % de la longitud de un tramo conectorizado del conjunto de cables.

Los conectores de fibra óptica y los conjuntos de cables de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación pueden definirse convenientemente con referencia a las diversas interfaces de componentes de conectores incorporadas en los mismos. Estas interfaces de componentes del conector pueden presentarse en una variedad de ubicaciones en un conjunto y, por lo general, juegan un papel importante en la integridad del conjunto porque proporcionan puntos de alivio no destructivos en el conjunto bajo cargas transversales. Por ejemplo, con referencia a las Figuras 4 y 4A, un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados 100 según la presente divulgación puede comprender una interfaz de entrada de cables I_1 , una interfaz de tope I_2 del adaptador, y una interfaz de sellado I_3 del adaptador. La interfaz de entrada de cables I_1 está formada por una superficie interior del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40 y una superficie exterior del cable de fibra óptica 50, donde el cable de fibra óptica 50 se extiende hacia el paso del cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40 hacia el casquillo 20. La interfaz de tope I_2 del adaptador está formada por la extensión de adaptador 40 y el tope 35 del adaptador del adaptador de cable 30, donde la extensión de adaptador 40 hace contacto con una superficie 37 orientada hacia la extensión del tope 35 del adaptador. La interfaz de sellado I_3 del adaptador está formada por el tope 35 del adaptador y el alojamiento de conector 10, donde el tope 35 del adaptador hace contacto con una superficie 16 orientada hacia el tope del alojamiento de conector 10. La interfaz de tope I_2 del adaptador puede ser ortogonal al eje longitudinal A del alojamiento de conector 10. La interfaz de sellado I_3 del adaptador se origina en un codo de alojamiento a adaptador y puede ser ortogonal al eje longitudinal A del alojamiento de conector 10. La interfaz de entrada de cables I_1 se origina en un codo de cable a conector y puede orientarse paralela al eje longitudinal A del alojamiento de conector 10, o de otra manera estar desplazada pero extenderse en una dirección común como el eje longitudinal A.

Como se ilustra en la Figura 4, el soporte flexible de sellado multidiametral 60 forma respectivos puentes de sellado que alivian la tensión a través de cada una de estas interfaces, es decir, al extenderse a través de la interfaz de entrada de cables I_1 , la interfaz de tope I_2 del adaptador, y la interfaz de sellado I_3 del adaptador. Más particularmente, la interfaz de entrada de cables I_1 , la interfaz de tope I_2 del adaptador, y la interfaz de sellado I_3 del adaptador forman respectivos puntos de alivio del soporte flexible no destructivos que se distribuyen a lo largo del conector de fibra óptica formado por el alojamiento de conector 10, el casquillo 20, el adaptador de cable 30 y la extensión de adaptador 40. El soporte flexible de sellado multidiametral 60 es lo suficientemente flexible para mantener un sello a través de estos puntos de alivio del soporte flexible ya que la porción conectorizada del conjunto de cables 100 está sujeta a una carga transversal, por ejemplo, una curvatura de al menos aproximadamente 90 grados a lo largo del eje longitudinal del conector.

Los conjuntos de cables de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación pueden comprender además una interfaz de montaje I_4 del adaptador formada por una superficie interior del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40 y una superficie exterior de la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30, donde el adaptador de cable 30 se extiende dentro del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40, hacia la interfaz de entrada de cables I_1 de la extensión de adaptador 40. En la realización ilustrada, la interfaz de

montaje l_4 del adaptador, generalmente está orientada paralela al eje longitudinal A del alojamiento de conector 10 pero incluye irregularidades para mejorar la fijación de la extensión de adaptador 40 al adaptador de cable 30.

Con referencia a la Figura 4, cabe señalar que los codos de cable a conector y de alojamiento a adaptador mencionados anteriormente, en los que el origen de la interfaz de entrada de cables l_1 y de la interfaz de sellado l_3 del adaptador están orientadas en direcciones opuestas en relación con el eje longitudinal A. Más específicamente, con referencia a la Figura 4A, el codo de cable a conector E_1 está orientado lejos de la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector 10, mientras que, con referencia a la Figura 11, el codo de alojamiento a adaptador E_2 está orientado en la dirección opuesta. El codo de alojamiento a adaptador E_2 comprende una cara de anclaje expuesta 39 en el tope 35 del adaptador que está orientada hacia la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector 10. El área superficial de la cara de anclaje expuesta 39 es, por ejemplo, de al menos aproximadamente 5 milímetros cuadrados para garantizar que sea lo suficientemente grande para ayudar a fijar el soporte flexible de sellado multidiametral 60 en su lugar alrededor del alojamiento de conector 10, la extensión de adaptador 40, y el cable de fibra óptica 50. Por ejemplo, cuando la cara de anclaje expuesta 39 se presenta como un anillo sustancialmente continuo con un radio interior de aproximadamente 1,5 centímetros y un radio exterior de aproximadamente 1,75 centímetros, la cara de anclaje expuesta 39 tendría un área superficial de aproximadamente 2,5 centímetros cuadrados. Los codos opuestos E_1 , E_2 actúan para asegurar el soporte flexible de sellado multidiametral 60 en su lugar a lo largo del eje longitudinal A, ya que forma puentes de sellado respectivos a través del codo de cable a conector E_1 y del codo de alojamiento a adaptador de dirección opuesta E_2 .

Con referencia adicional a las Figuras 4, 4A, 6 y 11, se observa que el paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 está colocado a lo largo del eje longitudinal A entre el paso de cable óptico 32 del adaptador de cable 30 y el casquillo 20. El paso de cable óptico 32 del adaptador de cable 30 es más grande que el paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 porque además debe acomodar un cable sin pelar, es decir, un cable que incluye una camisa, mientras que el paso de fibra óptica solo necesita ser lo suficientemente grande para acomodar un cable pelado.

Como se ilustra en la Figura 4A, la porción de inserción de alojamiento 38 del adaptador de cable 30 se extiende desde el tope 35 del adaptador, a lo largo del eje longitudinal A, hacia el casquillo 20 para una longitud asentada d_s . La porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30 se extiende desde el tope 35 del adaptador en una dirección opuesta a lo largo del eje longitudinal A para una longitud de recepción de extensión d_R , donde:

$$d_R < d_s.$$

El extremo libre de la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30 se desplaza desde un extremo libre de la extensión de adaptador 40 a lo largo del eje longitudinal por una longitud de extensión efectiva d_E , donde:

$$d_R < d_E.$$

En una variedad de realizaciones, se contempla que el paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador puede tener entre 15 y 30 milímetros de longitud, y la extensión de adaptador 40 puede comprender un espesor de pared que está entre 1 milímetro y 4 milímetros, a lo largo de la mayor parte de la longitud del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40. En otras realizaciones, el paso de cable extendido de la extensión de adaptador 40 tiene una longitud de al menos aproximadamente 15 centímetros y la extensión de adaptador 40 comprende un espesor de pared que es inferior a aproximadamente 1 milímetro a lo largo de la mayor parte de la longitud del paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40. En aún otras realizaciones, el paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador es al menos aproximadamente un 20 % tan largo como un tramo conectorizado del conjunto de cables 100, o entre aproximadamente un 10 % y aproximadamente un 30 % de largo que un tramo conectorizado del conjunto de cables, excluyendo el soporte flexible de sellado multidiametral 60. En otras realizaciones, la porción de acoplamiento de cable 62 del soporte flexible de sellado multidiametral 60 es al menos aproximadamente un 50 % tan larga como el paso de cable extendido 42 de la extensión de adaptador 40, o entre aproximadamente un 50 % y aproximadamente un 400 % tan larga como el paso de cable extendido de la extensión de adaptador.

La extensión de adaptador 40 puede fabricarse a partir de un material que se caracterice por un módulo de Young de entre aproximadamente 80 MPa y aproximadamente 500 MPa, a temperatura ambiente. Por ejemplo, la extensión de adaptador 40 se puede fabricar con un elastómero termoplástico tal como Hytrel® 8238. La referencia en el presente documento a un componente que se "fabrica a partir de" un material debe entenderse en el sentido de que el material ocupa al menos la mayor parte del volumen de material de la pieza y, a menudo, la totalidad sustancial de la pieza.

Como se ilustra en la Figura 7, la extensión de adaptador 40 puede comprender una superficie interior de acoplamiento con el adaptador 45 que es giratoriamente asimétrico en relación con un eje longitudinal de la extensión de adaptador 40, es decir, un eje que se extendería a lo largo del eje longitudinal A del alojamiento de conector 10 ilustrado en la Figura 6. En cuyo caso, la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30 comprendería una superficie de seguridad exterior 31 que complementa la asimetría de giro de la superficie interior de acoplamiento con el adaptador 45 de la extensión de adaptador 40. Esta asimetría ayuda a garantizar que la extensión de adaptador 40 y el cable de fibra óptica que la atraviesa adopten una orientación giratoria adecuada con respecto al adaptador del

5 cable 30. Para mejorar la seguridad, la superficie interior de acoplamiento con el adaptador 45 de la extensión de adaptador 40 y la superficie de seguridad exterior 31 de la porción de sujeción de extensión 36 del adaptador de cable 30 pueden comprender proyecciones de bloqueo 33 y rebajes de bloqueo 43 complementarios. De forma adicional, la extensión de adaptador 40 puede comprender una superficie exterior rotacionalmente simétrica 44 que abarca una totalidad sustancial de la extensión de adaptador 40 para mejorar la capacidad de la extensión de adaptador 40 para interactuar de forma segura con el soporte flexible de sellado multidiametral 60.

10 Se contempla que los soportes flexibles de sellado multidiametrales según la presente divulgación pueden caracterizarse por un módulo de Young de entre aproximadamente 30 MPa y aproximadamente 80 MPa, a temperatura ambiente. Por ejemplo, y no como limitación, los soportes flexibles de sellado multidiametrales pueden comprender un tubo termorretráctil, es decir, una estructura tubular y una composición adecuada que puede contraerse alrededor de las partes restantes del conjunto de cables conectorizados a una temperatura lo suficientemente baja para evitar daños relacionados con el calor en las partes restantes del conjunto de cables conectorizados. Por ejemplo, se contempla que un tubo termorretráctil adecuado puede comprender un tubo termorretráctil 3:1 o 4:1 de poliolefina revestido con adhesivo.

15 Haciendo referencia a las Figuras 4 y 6, la porción de acoplamiento de cable 62 del soporte flexible de sellado multidiametral 60 puede tener entre aproximadamente 30 y aproximadamente 100 milímetros de longitud y el soporte flexible de sellado multidiametral 60 puede comprender un espesor de pared inferior a aproximadamente 1 milímetro, o entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 4 milímetros, a lo largo de la mayor parte de la longitud de la porción de acoplamiento de cable 62 del soporte flexible de sellado multidiametral 60. En algunas realizaciones, la porción de acoplamiento de cable 62 del soporte flexible de sellado multidiametral es al menos aproximadamente un 20 % tan larga como un tramo conectorizado del conjunto de cables 100.

20 El adaptador 30 y la extensión de adaptador 40 se ilustran en las Figuras 4, 4A, 6 y 7 como dos componentes separados que están asegurados entre sí. También se contempla que la extensión de adaptador 40 pueda integrarse con el adaptador de cable 30 como un solo componente, en cuyo caso sería preferible fabricar el componente unitario de tal forma que la porción que forma la extensión de adaptador 40 esté hecha de un material caracterizado por un módulo de Young E_E que sería menos que el módulo de Young E_A de la porción que forma el adaptador de cable 30. Por ejemplo, el adaptador 30 y la extensión de adaptador 40 se pueden fabricar como una pieza moldeada unitaria.

25 Haciendo referencia a las Figuras 7, 8, 10 y 11, donde los elementos similares se indican con los mismos números de referencia, los ejemplos particulares que no forman parte de la presente invención se relacionan específicamente con el uso de adhesivos en la conectorización, con las características del adaptador de cable 30 y el la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10, y la forma en que estas características cooperan para facilitar la conectorización efectiva de un conjunto de cables de fibra óptica. La Figura 10 ilustra el conjunto de cables de fibra óptica conectorizados 100 de la Figura 1 desde una perspectiva diferente y sin un soporte flexible de sellado multidiametral, para ayudar a aclarar la naturaleza de los componentes particulares del conjunto. Más específicamente, en la Figura 10, la porción de conector de fibra óptica del conjunto de cables 100 comprende un alojamiento de conector 10 con una porción de retención de casquillo 12 y una porción de asiento 14 del adaptador, como se describe anteriormente. La Figura 10 muestra también los puertos de inyección de adhesivo 70 en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10, cuyos puertos se extienden a través de la pared del alojamiento de conector 10, es decir, desde una superficie exterior del alojamiento de conector 10 hasta una superficie interior del alojamiento del conector 10, y permiten la introducción presurizada o no presurizada de adhesivo en una cavidad interior del alojamiento de conector 10.

30 Haciendo referencia específicamente a las Figuras 10 y 11, como se ha indicado anteriormente, el adaptador de cable comprende un paso de cable óptico 32, un paso de fibra óptica 34 y una porción de inserción de alojamiento 38 que está estructuralmente configurada para asentarse en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10. El paso de cable óptico 32 del adaptador de cable 30 es preferiblemente lo suficientemente grande como para acomodar una porción encamisada J de un cable de fibra óptica 50. El paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 es más pequeño que el paso de cable óptico 32 y es lo suficientemente grande para acomodar una fibra óptica revestida y/o amortiguada C y cualquier elemento de refuerzo longitudinal S que discurra con la fibra óptica revestida C. En este contexto, el paso de cable óptico 32 puede estar provisto de una transición de cable pelado T_1 para una sección transversal interior reducida que es lo suficientemente grande para acomodar un cable óptico pelado. De manera similar, el paso de fibra óptica 34 puede estar provisto de una transición de fibra óptica T_2 para una sección transversal interior reducida que comprende un puerto de fibra óptica que es lo suficientemente grande para acomodar una fibra óptica revestida.

35 Se contempla que los pasos del adaptador de cable indicados anteriormente puedan tener el tamaño y la forma necesarios para acomodar una variedad de cables de fibra óptica que incluyen, por ejemplo, un solo cable de fibra del tipo ilustrado en la Figura 10. En una realización, para una fibra óptica revestida que tiene un DE de aproximadamente 900 μm (micrómetros), la abertura de la fibra óptica del adaptador de cable tendrá un DI de aproximadamente 950 μm , para proporcionar aproximadamente 50 μm de espacio libre alrededor de la fibra óptica revestida. De manera similar, el paso de la fibra óptica será lo suficientemente grande para proporcionar hasta aproximadamente 200 μm de espacio libre alrededor de la fibra óptica y los miembros de refuerzo asociados. La sección transversal interior reducida del

paso de cable óptico será lo suficientemente grande para proporcionar hasta aproximadamente 300 µm de espacio libre alrededor de la porción de cable pelado, y la porción más grande del paso de cable óptico proporcionará hasta aproximadamente 300 µm de espacio libre alrededor el cable de fibra óptica encamisado.

5 La Figura 10 ilustra también la provisión de un par de ventanas de sujeción de fibra opuestas 15 en el alojamiento de conector 10. Estas ventanas de sujeción 15 proporcionan una trayectoria despejada a la porción revestida/amortiguada C de la fibra óptica 52 dentro del alojamiento de conector 10, entre la cámara de pandeo de fibra 18 y la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector 10 para facilitar la sujeción de la fibra durante la instalación del casquillo o portacasquillos. Más específicamente, la fibra óptica 52 se puede sujetar de manera adecuada a través de
10 estas ventanas opuestas 15 a medida que el casquillo 20 y/o el portacasquillos 25 se insertan en el alojamiento y se instalan en el extremo de la fibra óptica 52. Sujetar la fibra óptica 52 de esta manera ayuda a evitar que la fibra óptica 52 sea empujada hacia atrás o se doble cuando se instala el casquillo 20 y/o el portacasquillos 25.

15 La Figura 12 ilustra la disposición de un elemento de sellado subcutáneo 90 entre una superficie exterior del alojamiento de conector 10 y una superficie interior del soporte flexible de sellado multidiametral 60. El elemento de sellado subcutáneo 90 se puede presentar como una junta tórica u otro tipo de elemento de sellado, puede unir una periferia giratoria completa del alojamiento de conector 10 alrededor del eje longitudinal A del alojamiento de conector 10 y puede cooperar con el soporte flexible de sellado multidiametral 60 para formar una proyección anular 94 en una superficie exterior del soporte flexible de sellado multidiametral 60. La superficie exterior del alojamiento de conector
20 10 puede estar provista de una ranura de alojamiento 92 del sello que se puede formar en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 para recibir y asegurar el elemento de sellado subcutáneo 90 debajo del soporte flexible de sellado multidiametral 60. Como se ilustra en la Figura 12, este elemento de sellado 90 se puede usar para crear un ajuste de interferencia sellado y continuo entre la porción conectorizada del conjunto de cables y la estructura del puerto 96 con la que se acoplará para evitar que se acumule suciedad y desechos en el espacio circunferencial entre el conector y el puerto.
25

Las Figuras 7, 8, 10 y 11 muestran más claramente una ventana adhesiva 80 en la porción de inserción de alojamiento 38 del adaptador de cable 30. Esta ventana de adhesivo 80 se comunica con el paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 para proporcionar una trayectoria para inyectar un adhesivo a través de uno o ambos puertos de inyección de adhesivo 70, en la ventana de adhesivo 80, para asegurar el adaptador de cable 30 en el alojamiento de conector 10 y para asegurar la fibra óptica 52 y cualquier componente de cable asociado en la porción de inserción de alojamiento 38 del adaptador de cable 30.
30

35 La ventana de adhesivo 80 debe ser lo suficientemente grande como para proporcionar espacio para que el adhesivo introducido en uno o ambos puertos de inyección 70 pase por al menos una porción del paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30 cuando una porción pelada de un cable de fibra óptica 50 se extiende a lo largo del paso de fibra óptica 34. En realizaciones particulares, incluida la realización ilustrada, la ventana adhesiva 80 se extiende a través de la totalidad, o al menos la mayoría, del adaptador de cable 30 en una dirección transversal que es ortogonal al paso de fibra óptica 34 del adaptador de cable 30. La ventana adhesiva 80 se extiende también ortogonalmente a
40 la dirección de cruce y el paso de fibra óptica 34 hasta una profundidad lateral que es lo suficientemente grande como para reducir el espesor de la pared exterior del adaptador de cable 30. Esto agranda una porción del paso de fibra óptica 34 para formar una porción de encapsulado de fibra en el paso de fibra óptica donde se puede retener y curar una cantidad sustancial de adhesivo para asegurar la fibra óptica 52 y cualquier componente de cable asociado en el espacio expandido, en el adaptador de cable 30. En realizaciones particulares, se contempla que la profundidad lateral reduce el espesor de la pared exterior del adaptador de cable 30 en la porción de encapsulado de fibra del paso de fibra óptica 34 entre aproximadamente 0,3 milímetros y aproximadamente 0,8 milímetros.
45

Para facilitar la inyección de adhesivo presurizado o no presurizado antes mencionada, el adaptador de cable 30 y el alojamiento de conector 10 pueden configurarse estructuralmente para formar superficies de enchavetado complementarias que se colocan para alinear los puertos de inyección de adhesivo 70 del alojamiento de conector 10 con la ventana de adhesivo 80 del adaptador de cable 30. Más específicamente, se pueden formar superficies de enchavetado complementarias donde el tope 35 del adaptador hace contacto con la superficie 16 orientada hacia el tope del alojamiento de conector, por ejemplo, proporcionando un recorte enchavetado 72 en el alojamiento de conector 10 y una proyección enchavetada 74 en el adaptador de cable 30.
50
55

La Figura 11 y, hasta cierto punto, la Figura 10 muestran cómo una superficie interior del alojamiento de conector 10 y una superficie exterior del adaptador de cable 30 se pueden moldear para formar un espacio capilar G cuando la porción de inserción de alojamiento 38 del adaptador de cable 30 está asentado en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10. Este espacio capilar G se ilustra en las Figuras 10 y 11 como un espacio anular que es interrumpido por los puertos de inyección de adhesivo 70 del alojamiento de conector 10 y la ventana adhesiva 80 del adaptador de cable 30. Incluso si el espacio capilar G no es un espacio anular, puede estar desplazado y extenderse paralelo al eje longitudinal del alojamiento de conector 10, que discurre coaxialmente con el núcleo de la fibra óptica 52.
60

65 El espacio capilar G se forma entre una dimensión interior expandida del alojamiento de conector 10 y una dimensión exterior restringida del adaptador de cable 30. Sin embargo, se contempla que se pueda formar un espacio capilar G

adecuado simplemente restringiendo la dimensión interior del alojamiento de conector 10 o la dimensión exterior del adaptador de cable 30. Aunque el tamaño preferido del espacio capilar dependerá del adhesivo particular en uso, se contempla que los espacios de espacio adecuados serán, en muchos casos, inferiores a aproximadamente 0,15 milímetros para la mayor parte de la extensión del espacio, o entre aproximadamente 0,1 milímetros y alrededor de 0,3 milímetros para la mayor parte de la extensión del espacio. Las longitudes de separación preferidas dependerán también del adhesivo particular en uso, pero se contempla que las separaciones adecuadas se extiendan al menos aproximadamente 3 milímetros, o entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 15 milímetros, paralelas al eje longitudinal.

Independientemente de si los conjuntos de cables de fibra óptica conectorizados según la presente divulgación utilizan un espacio capilar G, se observa que, para una adherencia óptima, un adhesivo debe "humedecer" completamente las superficies del conjunto de conectores que se van a unir. En otras palabras, el adhesivo debe fluir y cubrir las superficies para maximizar el área de contacto y las fuerzas de atracción entre el adhesivo y las superficies de unión. Los materiales de menor energía superficial tienden a humedecer espontáneamente las superficies de mayor energía. Para que un adhesivo líquido humedezca eficazmente una superficie, la energía superficial del adhesivo debe ser tan baja o inferior a la energía superficial de las superficies de los sustratos a unir. Si la energía de la superficie del líquido es significativamente mayor que la de la superficie del sustrato, el sustrato no se moja tan bien. Los sustratos a unir pueden fabricarse a partir de materiales, tales como plásticos ABS, que tienen energías superficiales relativamente altas. Como alternativa, la superficie de un material de energía superficial relativamente baja, como polipropileno o polietileno, puede tratarse para aumentar la energía superficial, por ejemplo, exponiendo la superficie a la luz UV, grabando la superficie y/o tratando la superficie con un solvente.

Con referencia adicional a las Figuras 10 y 11, el espacio capilar G se desplaza y se extiende paralelo al eje longitudinal del alojamiento de conector desde la interfaz de sellado I₃ del adaptador hasta una barrera adhesiva 82 formada por porciones del adaptador de cable 30 y el alojamiento de conector 10 cuando la porción de inserción de alojamiento 38 del adaptador de cable 30 está asentada en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10. La barrera adhesiva se puede colocar entre el espacio capilar G y la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector, entre el espacio capilar G y una cámara de pandeo de fibra 18 del alojamiento de conector 10, o en ambos, para ayudar a preservar la integridad del acoplamiento óptico en el casquillo 20.

Para los espacios capilares anulares G, esta barrera adhesiva 82 es también anular. La barrera adhesiva 82 se puede formar en una interfaz de acoplamiento de ajuste a presión entre las superficies respectivas del adaptador de cable 30 y el alojamiento de conector 10. Este tipo de acoplamiento de ajuste a presión se puede facilitar restringiendo la dimensión interior del alojamiento de conector, expandiendo la dimensión exterior del adaptador de cable, o ambos.

Los puertos de inyección de adhesivo 70 y la ventana de adhesivo 80 se pueden colocar entre la interfaz de sellado I₃ del adaptador y la barrera adhesiva 82 para ayudar a facilitar la distribución uniforme del adhesivo inyectado.

Para mantener la integridad de la barrera adhesiva 82 y permitir el paso de la fibra óptica 52, el adaptador de cable 30 comprende también una cara de admisión de fibra 84 que se extiende a través de una dimensión interior de la barrera adhesiva anular 82 y que comprende una abertura de fibra óptica 86. La abertura de fibra óptica 86 está diseñada para aproximarse mucho al tamaño y la forma del perfil externo de la porción de fibra óptica del cable óptico conectorizado. Por ejemplo, y sin carácter limitativo, para cables de fibra única, la apertura de la fibra óptica tendrá un diámetro de entre aproximadamente 250 μm y aproximadamente 1 milímetro, dependiendo de si la fibra está revestida y/o amortiguada. La interfaz de sellado I₃ del adaptador, la barrera adhesiva 82 y la cara de admisión de fibra 84 forman en su conjunto un extremo cerrado del alojamiento de conector cuando el adaptador de cable 30 se asienta en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10.

Para ayudar a facilitar la inyección de adhesivo uniforme a través de uno o ambos puertos de inyección de adhesivo 70, el alojamiento de conector 10 puede estar provisto de un puerto de alivio en la porción de asiento 14 del adaptador del alojamiento de conector 10. En un ejemplo que no forma parte de la presente invención, el adhesivo se inyecta a través de solo uno de los puertos de inyección 70 y el puerto de inyección restante sirve como puerto de alivio, lo que permite que el aire del interior del conjunto de conector escape cuando se inyecta el adhesivo. En otro ejemplo que no forma parte de la presente invención, el puerto de alivio se proporciona a lo largo de una porción de la interfaz de sellado I₃ del adaptador, por ejemplo proporcionando espacios de alivio entre el recorte enchavetado 72 y la proyección enchavetada 74.

Haciendo referencia a las Figuras 10 y 12, que no forman parte de la presente invención, se contempla que los puertos de inyección de adhesivo 70 del alojamiento de conector 10 puedan colocarse para garantizar que cualquier exceso de adhesivo u otras irregularidades en la superficie creadas en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 cuando se inyecta adhesivo en una cavidad de encapsulado interior del alojamiento de conector 10 a través de los puertos de inyección de adhesivo 70, no interferirá con la funcionalidad del enchavetado o sellado del conjunto de cables conectorizados 100 cuando se acopla con una estructura de puerto adecuada 96. También puede ser ventajoso asegurarse de que los puertos de inyección de adhesivo 70 estén colocados para evitar la interferencia del adhesivo con la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector 10 y el casquillo 20, el portacasquillos 25 y el resorte de retención de casquillo 26 incorporados en los mismos. Puede ser más ventajoso asegurarse de que los

puertos de inyección de adhesivo 70 estén colocados para evitar la interferencia del adhesivo con las características de acoplamiento del alojamiento de conversión, en realizaciones en las que dichas características se proporcionan en el alojamiento de conector 10. Esta colocación puede ser significativa en ejemplos que utilizan un adaptador de cable 30 y realizaciones de la presente divulgación donde no se necesita un adaptador de cable 30 ni una extensión de adaptador 40.

Más específicamente, con referencia a las Figuras 10 y 12, el alojamiento de conector comprende características de retención 12a, 12b del casquillo en la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector, una característica de enchavetado 17 definida como un recorte orientado longitudinalmente en una superficie de exterior del alojamiento de conector 10 en una porción de enchavetado del alojamiento de conector, y características de retención 11a, 11b del elemento de sellado definidas en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 en una porción de retención del elemento de sellado del alojamiento de conector. La porción de enchavetado del alojamiento de conector 10 está estructuralmente configurada para inhibir el giro del alojamiento de conector 10 alrededor del eje longitudinal cuando el alojamiento 10 se acopla con una porción de enchavetado complementaria de la estructura del puerto 96. Las características de retención 11a, 11b del elemento de sellado están configuradas estructuralmente para ayudar a retener un elemento de sellado 13 en su interior. El elemento de sellado 13 puede, por ejemplo, comprender una junta tórica y diseñarse para cooperar con una superficie interior de la estructura del puerto 96 para ayudar a crear un acoplamiento sellado con la estructura del puerto 96 de la manera ilustrada en la Figura 12.

Los puertos de inyección de adhesivo 70 están definidos en una porción de encapsulado del alojamiento de conector y se extienden desde la superficie exterior del alojamiento de conector 10 hasta una superficie interior del alojamiento de conector 10 para comunicarse con una cavidad de encapsulado interior del alojamiento de conector 10. En esta realización, los puertos de inyección de adhesivo 70 están colocados hacia atrás de la porción de retención de casquillo 12, la característica de enchavetado 17 y las características de retención 11a, 11b del elemento de sellado. Dicho de otra manera, los puertos de inyección de adhesivo 70 están separados de la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conector 10 y la porción de enchavetado del alojamiento de conector 10 por la porción de retención del elemento de sellado del alojamiento de conector 10, a lo largo del eje longitudinal del alojamiento de conector 10.

En ejemplos particulares que no forman parte de la presente invención, el alojamiento de conector 10 puede comprender además una porción de bloqueo que comprende una característica de bloqueo 19 que se define en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 y está diseñada para inhibir el movimiento axial del alojamiento de conector 10 a lo largo de una dirección de retracción del conector de fibra óptica cuando el conjunto de cables conectorizados 100 está acoplado con un miembro de seguridad complementario de una estructura de puerto complementaria 96. En estas realizaciones, los puertos de inyección de adhesivo 70 estarán separados de la porción de bloqueo del alojamiento de conector por la porción de retención del elemento de sellado del alojamiento de conector 10, a lo largo del eje longitudinal del alojamiento de conector 10, para ayudar a garantizar que cualquier exceso de adhesivo u otras irregularidades superficiales creadas en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 cuando se inyecta adhesivo en la cavidad interior del alojamiento de conector 10 a través de los puertos de inyección de adhesivo 70 no interferirá con la funcionalidad de bloqueo de la característica de bloqueo 19.

Haciendo referencia a las Figuras 1-3, además de las Figuras 10 y 12, el alojamiento de conector 10 puede comprender características de acoplamiento del alojamiento de conversión. Por ejemplo, el alojamiento de conector 10 puede comprender un primer tipo de característica de acoplamiento 204, en forma de una porción roscada exterior en el alojamiento de conversión 10, para interactuar con una parte roscada complementaria del alojamiento de conversión endurecida 200. El conector también puede comprender un segundo tipo de característica de acoplamiento 304, en forma de lengüetas o ranuras cerca de la porción de retención de casquillo 12 del alojamiento de conversión 10, para interactuar con un alojamiento de conversión de tipo SC 300. En estas realizaciones, los puertos de inyección de adhesivo 70 pueden estar separados de las características de acoplamiento del alojamiento de conversión 204, 304 por la porción de retención del elemento de sellado del alojamiento de conector 10, a lo largo del eje longitudinal del alojamiento de conector 10, para ayudar a asegurar que cualquier exceso de adhesivo u otras irregularidades superficiales creadas en la superficie exterior del alojamiento de conector 10 cuando se inyecta adhesivo en la cavidad interior del alojamiento de conector 10 a través de los puertos de inyección de adhesivo 70 no interferirá con el acoplamiento adecuado con las alojamientos de conversión 200, 300.

Como se ilustra en las Figuras 10 y 12, la característica de enchavetado 17, las características de retención 11a, 11b del elemento de sellado, las características de retención 12a, 12b del casquillo y la característica de bloqueo 19 se pueden definir en el alojamiento de conector 10 en una variedad de formas que incluyen, por ejemplo, como proyecciones, depresiones o recortes, formados sobre o en una superficie exterior o interior del alojamiento de conector 10, a través del alojamiento de conector 10, o combinaciones de los mismos.

Se observa que las menciones en el presente documento de un componente de la presente divulgación que está "configurado estructuralmente" de una manera particular, para incorporar una propiedad particular, o para funcionar de una manera particular, son menciones estructurales, a diferencia de las menciones de uso previsto. Más específicamente, la referencia en el presente documento a la forma en que un componente está "configurado estructuralmente" denota una condición física existente del componente y, como tal, debe tomarse como una enumeración definitiva de las características estructurales del componente.

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

10 A los efectos de describir y definir la presente invención, se observa que los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" se utilizan en el presente documento para representar el grado inherente de incertidumbre que se puede atribuir a cualquier comparación cuantitativa, valor, medida u otra representación. Los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" se utilizan también en el presente documento para representar el grado en que una representación cuantitativa puede variar de una referencia establecida sin que resulte en un cambio en la función básica del tema en cuestión.

15 Habiendo descrito el tema de la presente divulgación en detalle y con referencia a realizaciones específicas de la misma, se observa que los diversos detalles divulgados en el presente documento no deben interpretarse como que implican que estos detalles se relacionan con elementos que son componentes esenciales de las diversas realizaciones descritas en el presente documento, incluso en los casos donde se ilustra un elemento particular en cada uno de los dibujos que acompañan a la presente descripción.

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

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) que comprende:
 un alojamiento de conector (10) que comprende una porción de retención de casquillo (12), una porción de asiento (14) del adaptador y un eje longitudinal que se extiende a través de la porción de retención de casquillo (12) del alojamiento de conector (10) y la porción de asiento (14) del adaptador del alojamiento de conector (10), en donde el alojamiento de conector (10) tiene un módulo de Young E_H ;
 un casquillo (20) retenido por la porción de retención de casquillo (12) del alojamiento de conector (10), comprendiendo el casquillo (20) un orificio de fibra óptica (22);
 un adaptador de cable (30) que comprende un paso de cable óptico (32), un paso de fibra óptica (34), una porción de sujeción de extensión (36), una porción de inserción de alojamiento (38) asentada en la porción de asiento (14) del adaptador del conector alojamiento (10) y un tope (35) del adaptador colocado entre la porción de sujeción de extensión (36) y la porción de inserción de alojamiento (38), en donde el tope (35) del adaptador limita la medida en que el adaptador de cable (30) se extiende en la porción de asiento (14) del adaptador del alojamiento de conector (10), en donde el adaptador de cable (30) tiene un módulo de Young E_A , que es menor que el módulo de Young E_H del alojamiento de conector (10);
 una extensión de adaptador (40) asegurada a la porción de sujeción de extensión (36) del adaptador de cable (30) y que comprende un paso de cable extendido (42), en donde la extensión de adaptador (40) tiene un módulo de Young E_E de entre 80 MPa y 500 MPa, a temperatura ambiente, que es menor que el módulo de Young E_A del adaptador de cable (30);
 un cable de fibra óptica (50) que se extiende a lo largo del paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) y el paso de cable óptico (32) del adaptador de cable (30), comprendiendo el cable de fibra óptica (50) una fibra óptica (52) que se extiende a lo largo del paso de fibra óptica (34) del adaptador de cable (30) hasta el orificio de fibra óptica (22) del casquillo (20); y
 un soporte flexible de sellado multidiametral (60) que comprende una porción de acoplamiento de cable (62) que se acopla con una superficie de cable exterior del cable de fibra óptica (50), una porción de acoplamiento de alojamiento (64) que se acopla con la superficie de alojamiento exterior del alojamiento de conector (10) y una porción de soporte flexible intermedia (66) que se extiende desde la porción de acoplamiento de cable (62) hasta la porción de acoplamiento de alojamiento (64) y se acopla con una superficie de extensión exterior (44) de la extensión de adaptador (40), en donde el soporte flexible de sellado multidiametral (60) tiene un módulo de Young E_F de entre 30 MPa y 80 MPa, a temperatura ambiente, que es menor que el módulo de Young E_E de la extensión de adaptador (40).
2. El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de la reivindicación 1, en donde el conjunto de cables comprende un perfil de rigidez-flexión de varios componentes que comprende un primer valor de índice de flexión B_1 en un extremo libre de la porción de sujeción de extensión (36) del adaptador de cable (30), un segundo valor de índice de flexión B_2 en un extremo libre de la extensión de adaptador (40) y un tercer valor de índice de flexión B_3 en un extremo libre del soporte flexible de sellado multidiametral (60), donde $B_1 > B_2 > B_3$.
3. El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de la reivindicación 1 o 2, en donde:
 el conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) comprende una interfaz de entrada de cables (I_1), una interfaz de tope (I_2) del adaptador y una interfaz de sellado (I_3) del adaptador;
 la interfaz de entrada de cables (I_1) está formada por una superficie interior del paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) y una superficie exterior del cable de fibra óptica (50), donde el cable de fibra óptica (50) se extiende hacia el paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) hacia el casquillo (20);
 la interfaz de tope (I_2) del adaptador está formada por la extensión de adaptador (40) y el tope (35) del adaptador del adaptador de cable (30), donde la extensión de adaptador (40) hace contacto con una superficie orientada hacia la extensión del tope (35) del adaptador;
 la interfaz de sellado (I_3) del adaptador está formada por el tope (35) del adaptador y el alojamiento de conector (10), donde el tope (35) del adaptador hace contacto con una superficie orientada hacia el tope del alojamiento de conector (10); y
 el soporte flexible de sellado multidiametral (60) forma puentes de sellado respectivos a través de la interfaz de entrada de cables (I_1), la interfaz de tope (I_2) del adaptador, y la interfaz de sellado (I_3) del adaptador.
4. El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de la reivindicación 3, en donde:
 la interfaz de tope (I_2) del adaptador y la interfaz de sellado (I_3) del adaptador son ortogonales al eje longitudinal del alojamiento de conector (10); y
 la interfaz de entrada de cables (I_1) se desliza y se orienta en una dirección común como el eje longitudinal del alojamiento de conector (10).
5. El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de la reivindicación 3, en donde:
 la interfaz de entrada de cables (I_1) se origina en un codo de cable a conector;
 la interfaz de sellado (I_3) del adaptador se origina en un codo de alojamiento a adaptador;
 el codo de cable a conector y el codo de alojamiento a adaptador están orientados en direcciones opuestas con respecto al eje longitudinal; y

el soporte flexible de sellado multidiametral (60) forma puentes de sellado respectivos a través del codo de cable a conector y del codo de alojamiento a adaptador en dirección opuesta.

5 6.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de la reivindicación 5, en donde el codo de alojamiento a adaptador comprende una cara de anclaje expuesta orientada hacia la porción de retención de casquillo (12) del alojamiento de conector (10).

10 7.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde: el paso de fibra óptica está colocado a lo largo del eje longitudinal entre el paso de cable óptico (32) del adaptador de cable (30) y el casquillo (20); y el paso de cable óptico (32) del adaptador de cable (30) es más grande que el paso de fibra óptica del adaptador de cable (30).

15 8.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde: la porción de inserción de alojamiento (38) del adaptador de cable (30) se extiende desde el tope (35) del adaptador a lo largo del eje longitudinal hacia el casquillo (20) para una longitud asentada d_S ; la porción de sujeción de extensión (36) del adaptador de cable (30) se extiende desde el tope (35) del adaptador en una dirección opuesta a lo largo del eje longitudinal para una longitud de recepción de extensión d_R ; y

20 $d_R < d_S$.

25 9.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde: el paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) tiene una longitud de entre 15 milímetros y 30 milímetros; y la extensión de adaptador (40) comprende un espesor de pared que está entre 1 milímetro y 4 milímetros a lo largo de la mayor parte de la longitud del paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40).

30 10.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) es al menos un 10 % tan largo como un tramo conectorizado del conjunto de cables, excluyendo el soporte flexible de sellado multidiametral (60).

35 11.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde: la extensión de adaptador (40) comprende una superficie interior de acoplamiento con el adaptador (45) que es giratoriamente asimétrica con respecto al eje longitudinal; y la porción de sujeción de extensión (36) del adaptador de cable (30) comprende una superficie exterior que complementa la asimetría de giro de la superficie interior de acoplamiento con el adaptador (45) de la extensión de adaptador (40).

40 12.El conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el conjunto de cables de fibra óptica conectorizados (100) comprende, además, un elemento de sellado subcutáneo colocado entre una superficie exterior del alojamiento de conector (10) y una superficie interior del soporte flexible de sellado multidiametral (60).

45 13.Un método de conectorización de un cable de fibra óptica (50), comprendiendo el método: proporcionar un alojamiento de conector (10) que comprende una porción de retención de casquillo (12), una porción de asiento (14) del adaptador y un eje longitudinal que se extiende a través de la porción de retención de casquillo (12) del alojamiento de conector (10) y la porción de asiento (14) del adaptador del alojamiento de conector (10), en donde el alojamiento de conector (10) tiene un módulo de Young E_H ; retener un casquillo (20) en la porción de retención de casquillo (12) del alojamiento de conector (10), comprendiendo el casquillo (20) un orificio de fibra óptica (22); proporcionar un adaptador de cable (30) que comprende un paso de cable óptico (32), un paso de fibra óptica (34), una porción de sujeción de extensión (36), una porción de inserción de alojamiento (38) y un tope (35) del adaptador colocado entre la porción de sujeción de extensión (36) y la porción de inserción de alojamiento (38), en donde el adaptador de cable (30) tiene un módulo de Young E_A , que es menor que el módulo de Young E_H del alojamiento de conector (10); asentar el adaptador de cable (30) en la porción de asiento (14) del adaptador del alojamiento de conector (10), en donde el tope (35) del adaptador limita la medida en que el adaptador de cable (30) se extiende dentro de la porción de asiento (14) del adaptador del alojamiento de conector (10); asegurar una extensión de adaptador (40) a la porción de sujeción de extensión (36) del adaptador de cable (30), en donde la extensión de adaptador (40) comprende un paso de cable extendido (42), en donde la extensión de adaptador (40) tiene un módulo de Young E_E de entre 80 MPa y 500 MPa, a temperatura ambiente, que es menor que el módulo de Young E_A del adaptador de cable (30); extender un cable de fibra óptica (50) a lo largo del paso de cable extendido (42) de la extensión de adaptador (40) y el paso de cable óptico (32) del adaptador de cable (30), comprendiendo el cable de fibra óptica (50) una fibra óptica que se extiende a lo largo del paso de fibra óptica del adaptador de cable (30) hasta el orificio de fibra óptica (22) del casquillo (20); y

65

5 acoplar una superficie de cable exterior del cable de fibra óptica (50), una superficie de alojamiento exterior del alojamiento de conector (10) y una superficie de extensión exterior (44) de la extensión de adaptador (40) con un soporte flexible de sellado multidiametral (60) que comprende una porción de acoplamiento de cable (62), una porción de acoplamiento de alojamiento (64) y una porción de soporte flexible intermedia (66) que se extiende desde la porción de acoplamiento de cable (62) hasta la porción de acoplamiento de alojamiento (64), en donde el soporte flexible de sellado multidiametral (60) tiene un módulo de Young E_F de entre 30 MPa y 80 MPa, a temperatura ambiente, que es menor que el módulo de Young E_E de la extensión de adaptador (40).

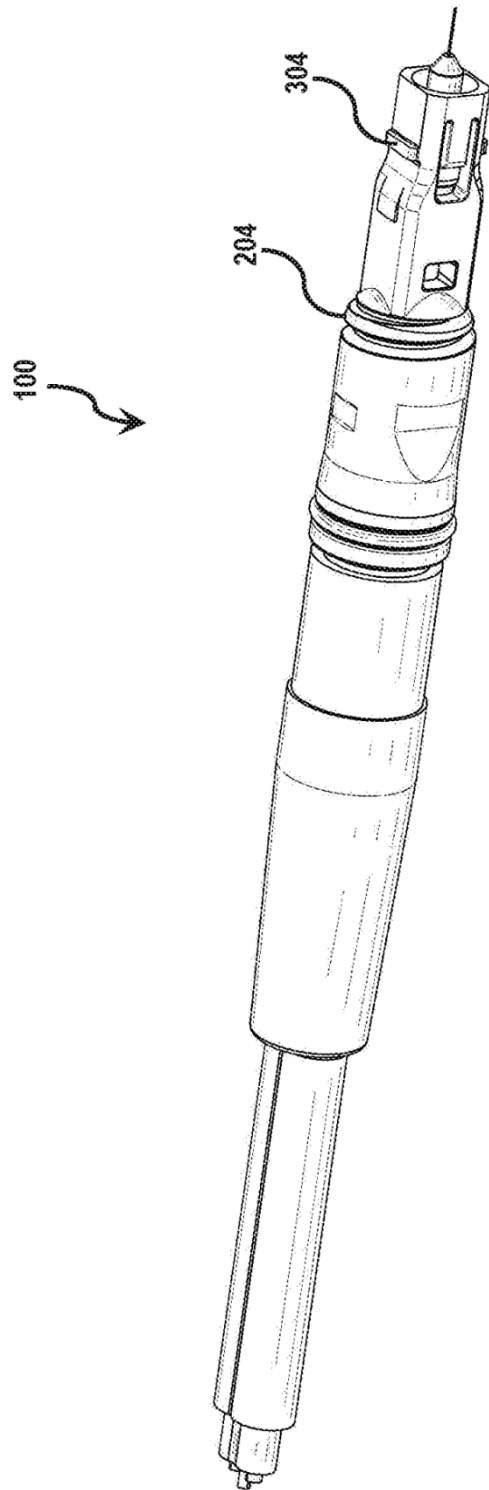


FIG. 1

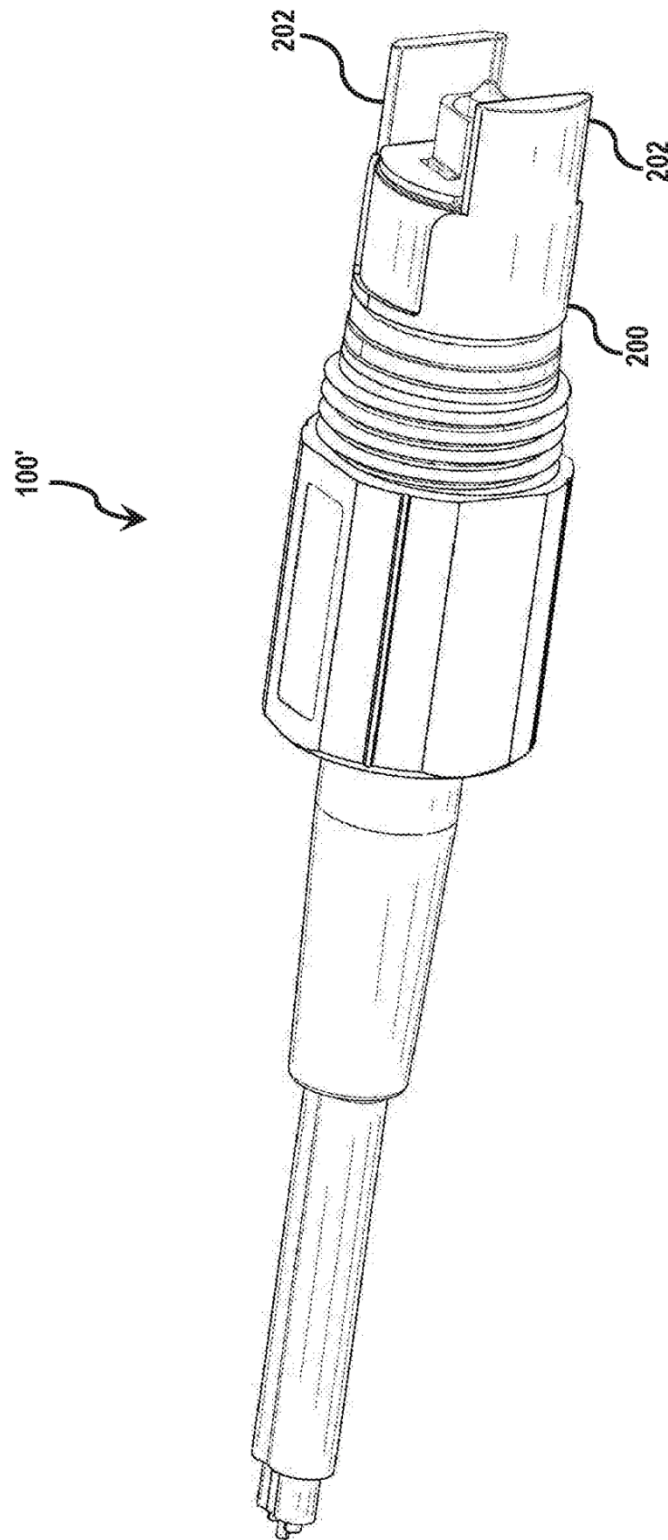


FIG. 2

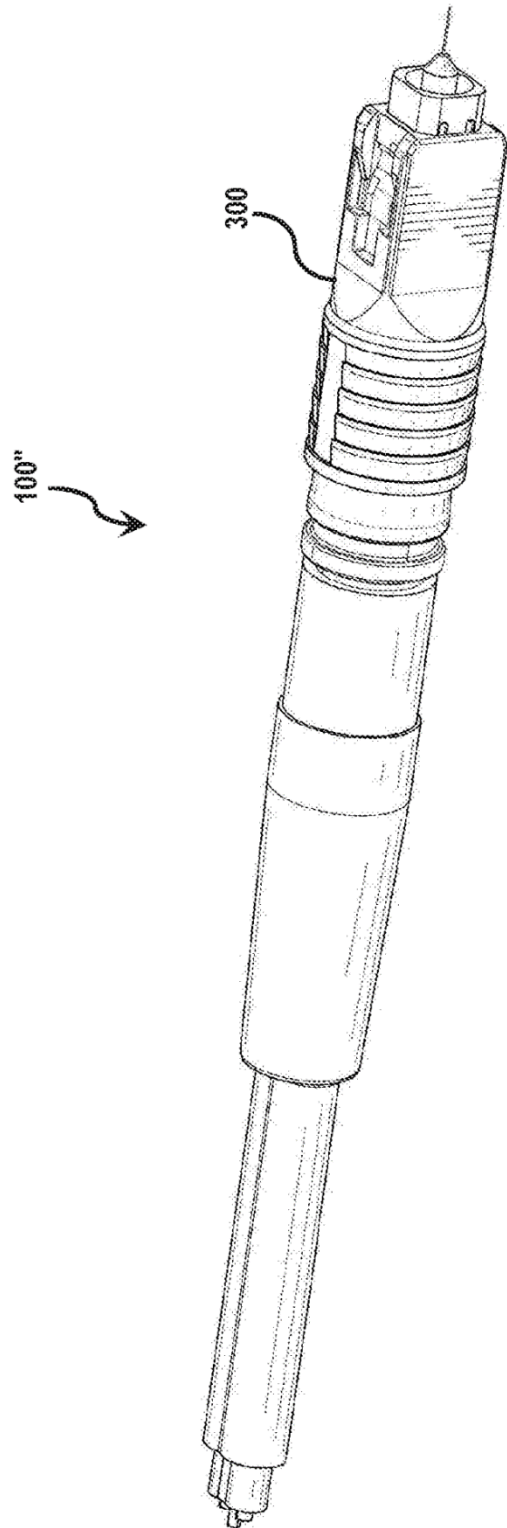
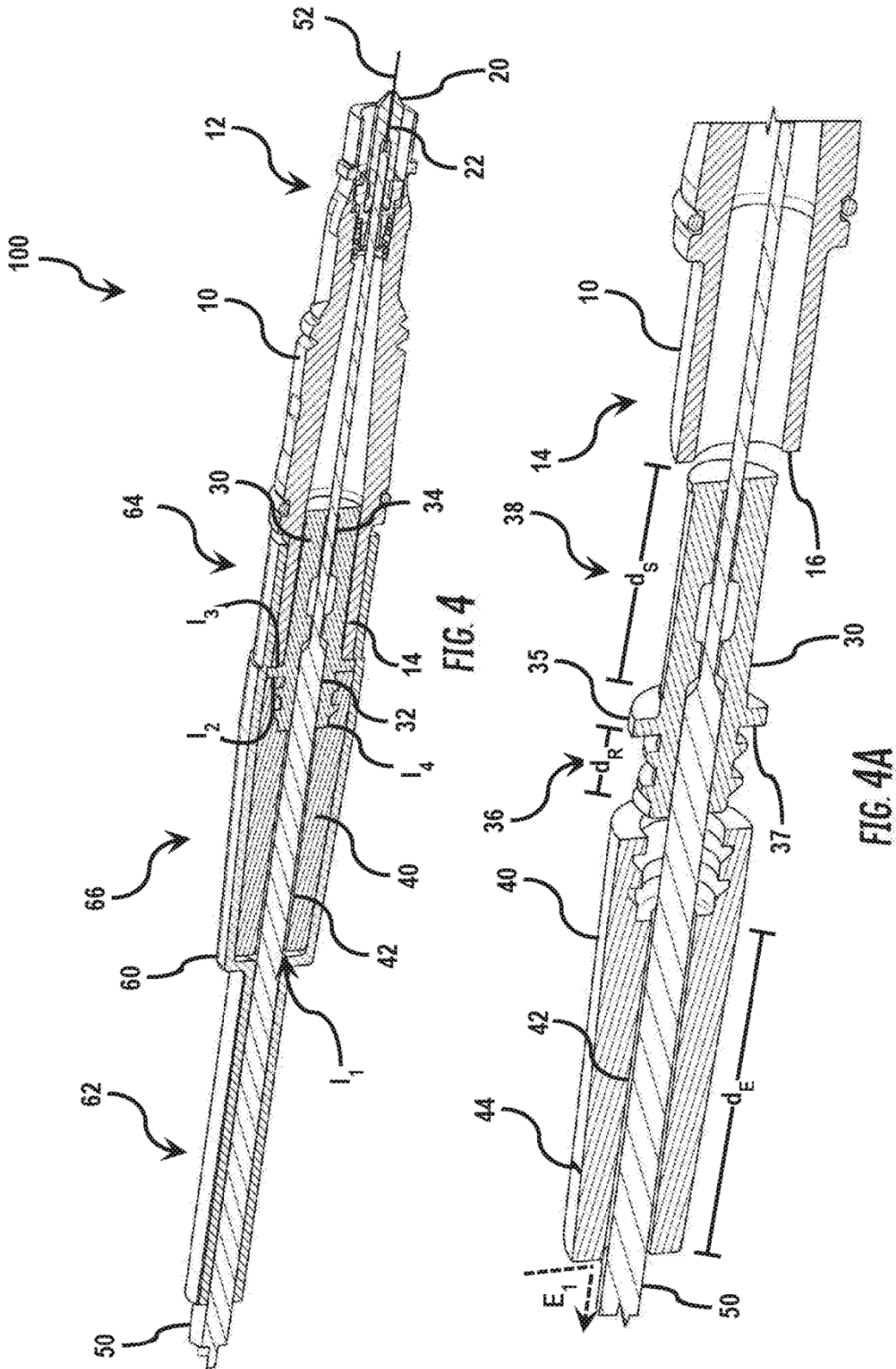


FIG. 3



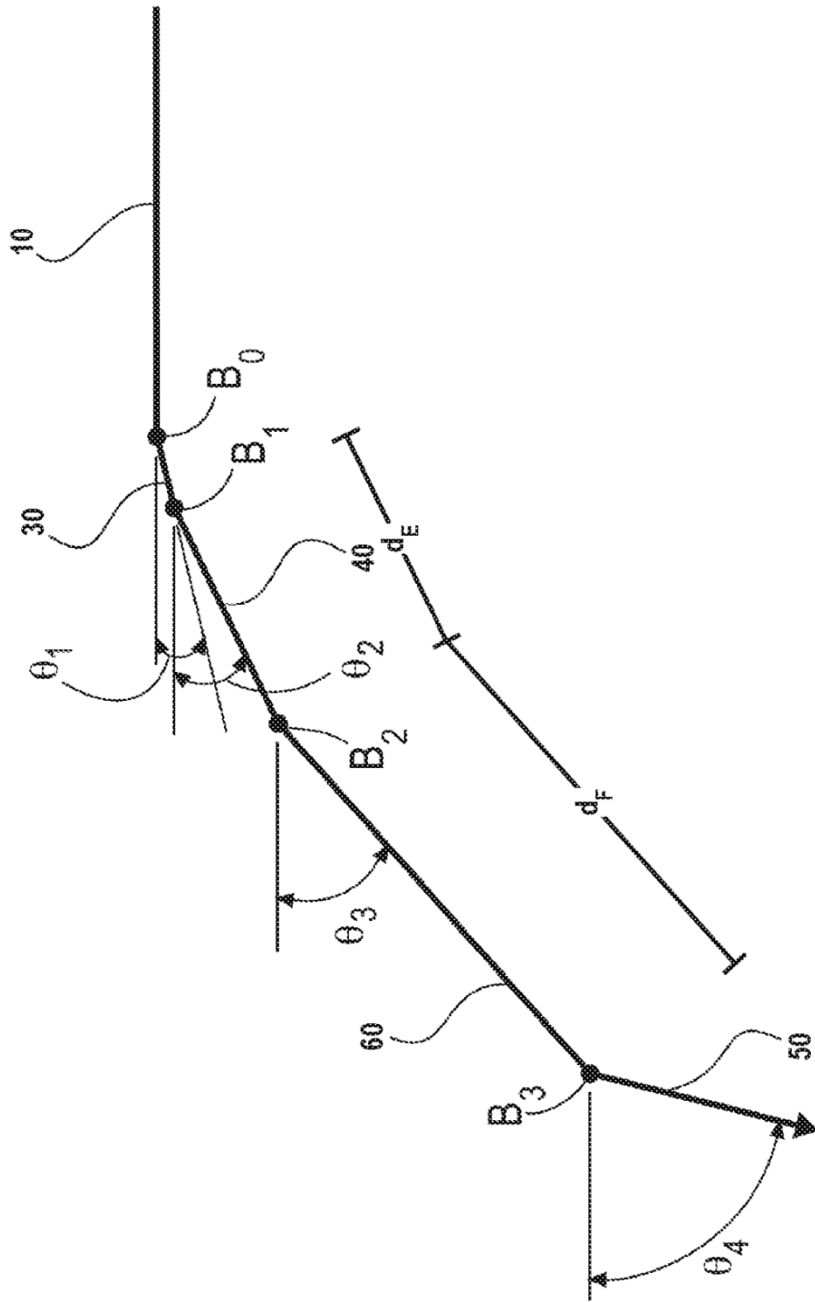
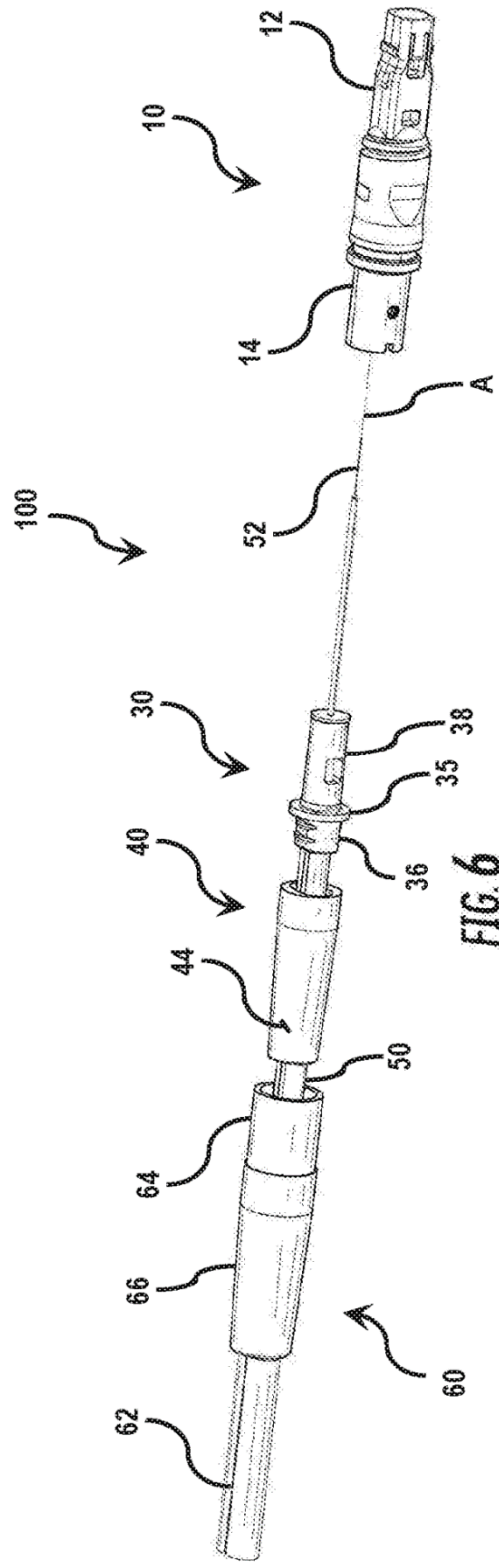
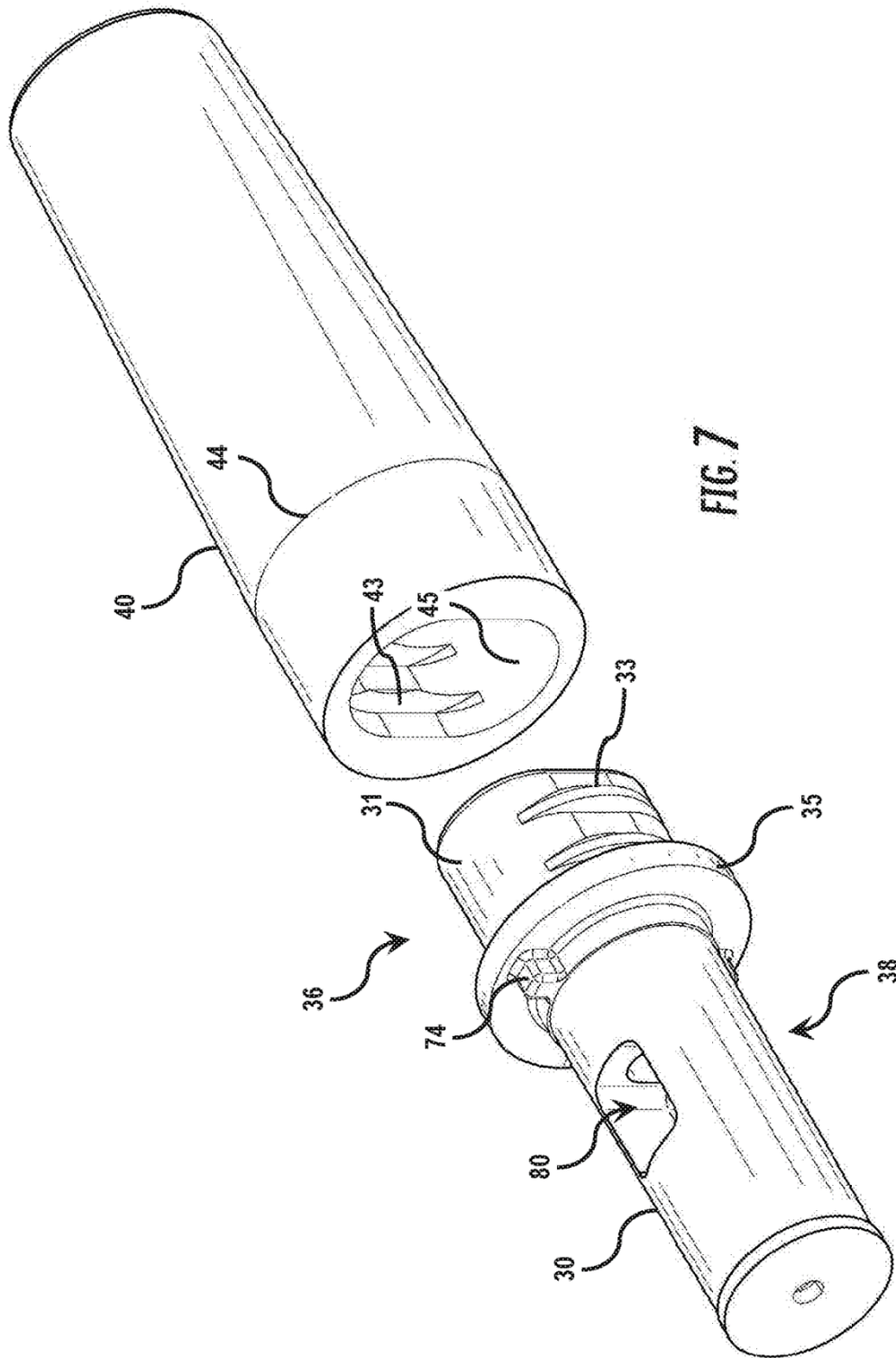


FIG. 5





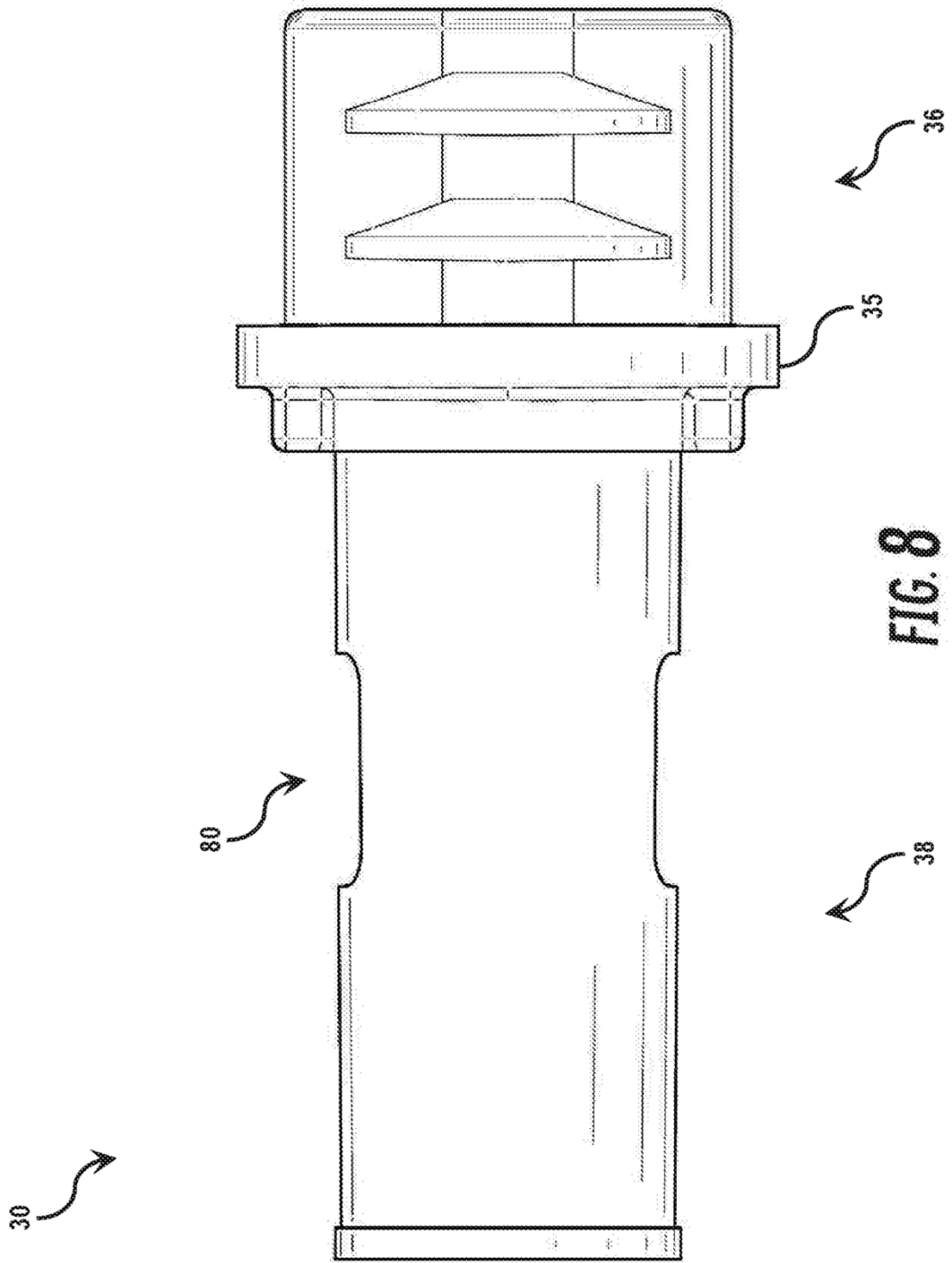


FIG. 8

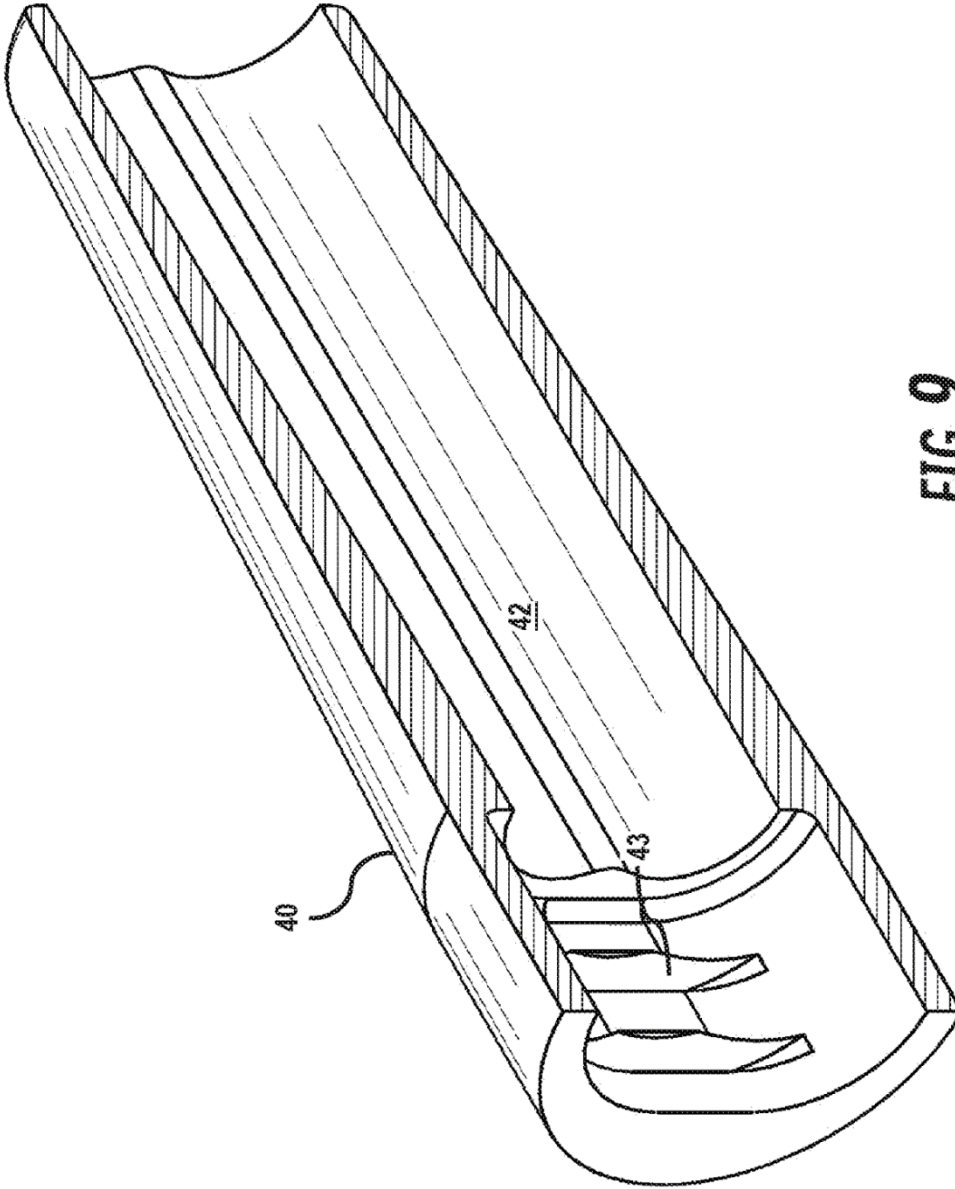


FIG. 9

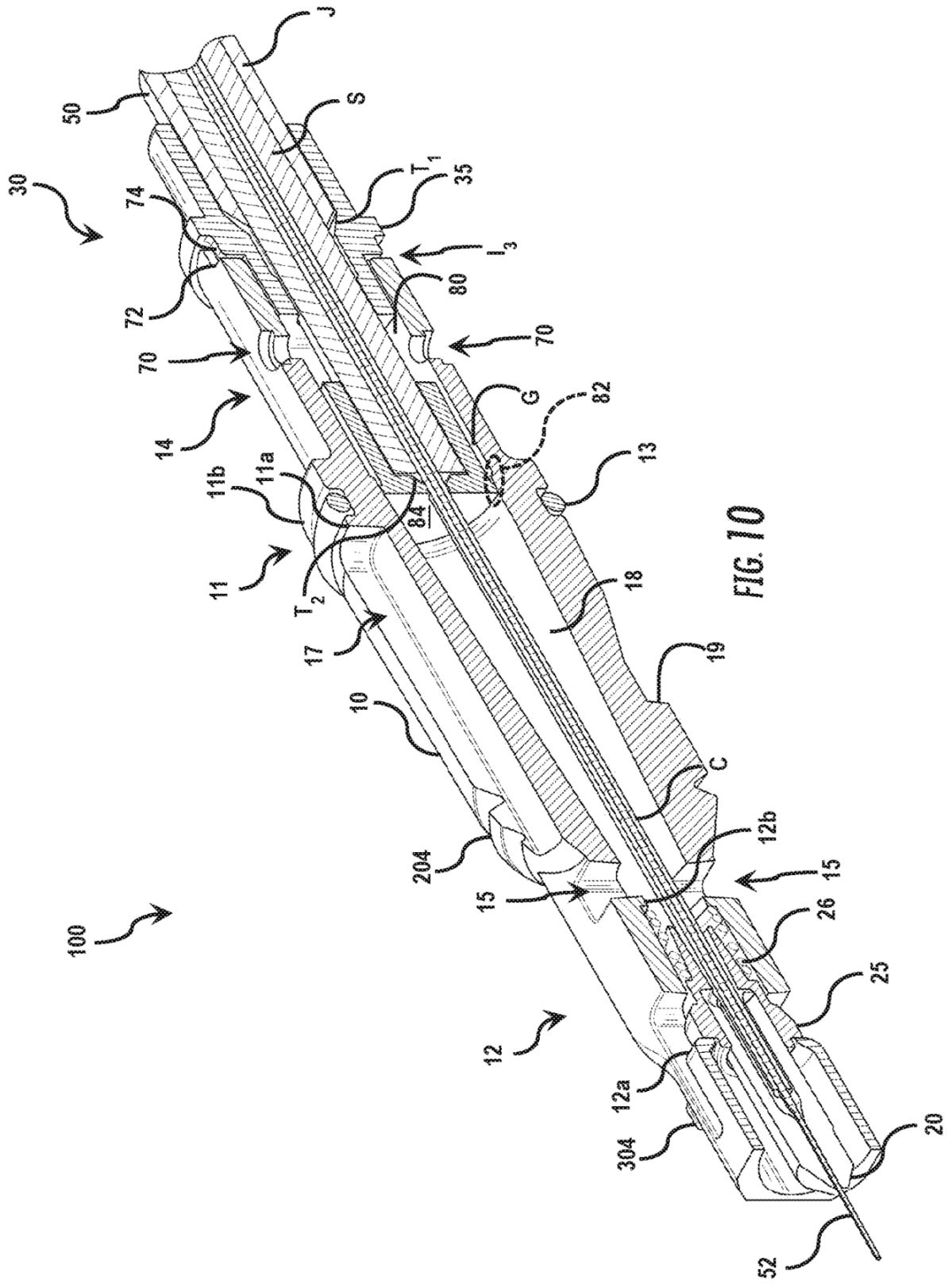


FIG. 10

