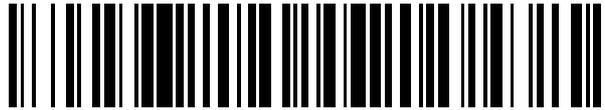


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 192**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2013 PCT/EP2013/052345**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13117598**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2013 E 13704398 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2815258**

54 Título: **Sistema de conexión de fibra óptica que incluye un dispositivo de alineamiento de fibra óptica**

30 Prioridad:

07.02.2012 US 201261596035 P
29.01.2013 US 201361758021 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.03.2018

73 Titular/es:

COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC (50.0%)
1100 CommScope Place SE
Hickory, NC 28602 , US y
COMMSCOPE CONNECTIVITY BELGIUM BVBA
(50.0%)

72 Inventor/es:

GURRERI, MICHAEL;
FLAIG, ROBERT CHARLES;
PAUL, RANDALL BOBBY;
VERHEYDEN, DANNY WILLY AUGUST;
ERDMAN, DAVID DONALD y
BRETZ, DWIGHT A.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 192 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

Sistema de conexión de fibra óptica que incluye un dispositivo de alineamiento de fibra óptica

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a sistemas de conexión de fibra óptica y a dispositivos y métodos para alinear dos fibras extremo con extremo.

Antecedentes

10 Los dispositivos ópticos y sistemas de comunicaciones ópticas modernos emplean de forma generalizada cables de fibra óptica. Las fibras ópticas son filamentos de fibra de vidrio tratados de tal manera que los haces de luz que se transmiten a través de la fibra de vidrio son sometidos a una reflexión total interna de un modo tal, que una gran fracción de la intensidad de luz incidente dirigida al interior de la fibra es recibida en el otro extremo de la fibra.

15 Pueden encontrarse en la técnica anterior numerosas soluciones para conseguir el alineamiento de las fibras, entre las cuales se encuentran las acanaladuras en V y las férulas. Los sistemas de alineamiento basados en férulas incluyen conectadores provistos de férulas que se sirven de clavijas cilíndricas (a las que se hace referencia como férulas) que se ajustan dentro de un manguito de alineamiento (por ejemplo, un manguito cilíndrico dividido, o hendido, con características elásticas) para llevar a cabo un alineamiento de las fibras. Se taladran o moldean unos orificios de precisión a través de los centros de las férulas. Se aseguran (por ejemplo, se encastran) fibras dentro de los orificios de precisión de manera que los extremos pulidos de las fibras ópticas se sitúan en las caras de extremo de las férulas. El alineamiento preciso de las fibras depende de la precisión del orificio central de cada férula. El alineamiento de las fibras se produce cuando dos férulas se insertan en un manguito de alineamiento de manera tal, que las caras de extremo de las férulas se oponen una a otra y las fibras ópticas soportadas por las férulas quedan alineadas coaxialmente la una con la otra. Normalmente, los conectadores de férulas utilizan férulas cerámicas o de metal en las que se taladran los orificios centrales de precisión. De forma desventajosa, el taladrado de semejante orificio central que sea lo bastante preciso para el alineamiento puede ser difícil. Además, un conectador que contenga una férula tiene unos costes de fabricación muy elevados. Sería más deseable, por lo tanto, buscar soluciones de alineamiento adecuadas que contuvieran conectadores sin férulas.

25 Las acanaladuras en V se utilizan comúnmente en dispositivos de alineamiento de fibra óptica sin férulas de la técnica anterior. Un ejemplo es el método de acanaladuras en V descrito en el documento US 6.516.131, que se utiliza para el alineamiento de extremos de fibras ópticas. La acanaladura en V se ha dispuesto gradualmente estrechada de forma unidireccional o bidireccional para permitir una fácil colocación de las fibras. Las fibras ópticas son presionadas dentro de las acanaladuras en V y la línea de contacto entre las fibras ópticas y las superficies de las acanaladuras en V ayuda a proporcionar un alineamiento preciso de las fibras ópticas. En un ejemplo, dos fibras ópticas que se desea conectar ópticamente entre sí se colocan extremo con extremo dentro de una acanaladura en V de un modo tal, que la acanaladura en V funciona alineando coaxialmente las fibras ópticas. Las caras de extremo de las fibras ópticas alineadas pueden contactar a tope la una con la otra.

35 **Compendio**

40 Un aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo y un método para alinear dos fibras extremo con extremo. Puede proporcionarse un alineamiento coaxial entre las fibras ópticas de dos conectadores de fibra óptica con el fin de proporcionar un acoplamiento óptico entre las fibras ópticas. En tal realización, los conectadores ópticos pueden ser conectadores ópticos sin férulas. Puede también proporcionarse un alineamiento coaxial entre el extremo de una fibra óptica de un cable de fibra óptica y un extremo de talón de una fibra óptica soportada por una férula. En ciertas realizaciones, dispositivos de alineamiento de fibra de acuerdo con los principios de la presente invención pueden alinear de forma precisa fibra óptica utilizando un número mínimo de partes para reducir el coste y facilitar el ensamblaje.

Un primer aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de alineamiento de fibra óptica que comprende:

45 un alojamiento de alineamiento, que incluye unos primer y segundo extremos, de tal modo que el alojamiento de alineamiento define un eje de inserción de fibra que se extiende a través del alojamiento de alineamiento, entre los primer y segundo extremos, de tal manera que el alojamiento de alineamiento incluye una región de alineamiento de fibra, situada en una posición intermedia entre los primer y segundo extremos;

50 una primera y segunda barra de alineamiento de fibra, colocadas dentro del alojamiento de alineamiento, de tal manera que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra cooperan para definir una acanaladura de alineamiento de fibra que se extiende a lo largo del eje de inserción de fibra, de modo que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra tienen, cada una de ellas, extremos redondeados situados en los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento;

55 un primer y segundo miembro de contacto de fibra, colocados dentro del alojamiento de alineamiento; y

una disposición de carga, destinada a forzar los primer y segundo miembros de contacto de fibra generalmente hacia la acanaladura de alineamiento de fibra.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo miembro de contacto de fibra comprende esferas.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo miembro de contacto comprende bolas.

5 De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento es una parte de una sola pieza.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento es una parte moldeada de una sola pieza.

De acuerdo con una realización, la disposición de carga incluye un sujetador que se monta en el alojamiento de alineamiento de tal manera que los primer y segundo miembros de contacto son atrapados dentro del alojamiento de alineamiento.

10 De acuerdo con una realización, el sujetador incluye unos primer y segundo resortes que aplican, respectivamente, presión de carga a los primer y segundo miembros de contacto.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo resorte comprende resortes de hoja.

De acuerdo con una realización, el sujetador se ha conformado con forma de C.

15 De acuerdo con una realización, los primer y segundo miembros de contacto son unas primera y segunda bolas, de tal manera que el alojamiento de alineamiento tiene una superficie exterior cilíndrica, y de modo que un sujetador elástico que incluye un cuerpo principal se ajusta sobre la superficie exterior cilíndrica del alojamiento de alineamiento, de tal manera que el cuerpo principal tiene un perfil de corte en sección transversal generalmente en forma de C, incluyendo también el sujetador elástico unos primer y segundos resortes de hoja que tienen extremos de base formados integralmente, o de una pieza, con el cuerpo principal, de modo que los primer y segundo resortes de hoja forman la disposición de carga.

20 De acuerdo con una realización, los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento definen embudos parciales que cooperan con los extremos redondeados de las primera y segunda barras de alineamiento de fibra para formar unas guías de fibra destinadas a guiar las fibras ópticas hacia el eje de inserción de fibra.

De acuerdo con una realización, los extremos redondeados son de forma semiesférica.

25 De acuerdo con una realización, el dispositivo de alineamiento está incorporado dentro de un adaptador óptico de fibra.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de alineamiento está incorporado dentro de un convertidor para convertir un conector sin férula en un conector provisto de férula.

La invención se refiere también a un dispositivo de alineamiento de fibra óptica que comprende:

30 un alojamiento de alineamiento, que incluye unos primer y segundo extremos, de tal manera que el alojamiento de alineamiento define un eje de inserción de fibra que se extiende a través del alojamiento de alineamiento, entre los primer y segundo extremos, de tal modo que el alojamiento de alineamiento incluye una región de alineamiento de fibra y una posición intermedia entre los primer y segundo extremos, de tal forma que el alojamiento de alineamiento tiene una superficie exterior cilíndrica;

35 una primera y segunda bola, que se ajusta dentro del alojamiento de alineamiento; y

40 un sujetador elástico, que incluye un cuerpo principal que se ajusta sobre la superficie exterior cilíndrica del alojamiento de alineamiento, de tal modo que el cuerpo principal tiene un perfil de corte en sección transversal generalmente en forma de C, incluyendo también el sujetador elástico unos primer y segundo resortes de hoja que tienen extremos de base formados integralmente con el cuerpo principal, de tal manera que los primer y segundo resortes de hoja fuerzan las primera y segunda bolas en una dirección transversal con respecto al eje de inserción de fibra.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento define una acanaladura de alineamiento de fibra óptica que se extiende dentro del alojamiento de alineamiento, a lo largo del eje de inserción de fibra.

45 De acuerdo con una realización, el primer y segundo extremo del alojamiento de alineamiento define unas estructuras de embudo para guiar las fibras ópticas hacia el eje de inserción de fibra.

De acuerdo con una realización, las estructuras de embudo incluyen embudos parciales.

De acuerdo con una realización, las estructuras de embudo incluyen embudos completos.

De acuerdo con una realización, comprenden, adicionalmente, unas primera y segunda barras de alineamiento de

fibra, colocadas dentro del alojamiento de alineamiento, de tal manera que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra cooperan para definir una acanaladura de alineamiento de fibra que se extiende a lo largo del eje de inserción de fibra, de modo que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra tienen, cada una de ellas, extremos redondeados colocados en los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento.

5 De acuerdo con una realización, los extremos redondeados son de forma semiesférica.

De acuerdo con una realización, los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento definen unos embudos parciales que cooperan con los extremos redondeados de las primera y segunda barras de alineamiento de fibra para formar guías de fibra destinadas a guiar las fibras ópticas hacia el eje de inserción de fibra.

Otro aspecto de la invención se refiere a un dispositivo de alineamiento de fibra óptica que comprende:

10 un alojamiento de alineamiento, que incluye unos primer y segundo extremos, de tal manera que el alojamiento de alineamiento define un eje de inserción de fibra que se extiende a través del alojamiento de alineamiento, entre los primer y segundo extremos, de tal modo que el alojamiento de alineamiento incluye una región de alineamiento de fibra en una posición intermedia entre los primer y segundo extremos, incluyendo la región de alineamiento de fibra una acanaladura de alineamiento que se extiende a lo largo
15 del eje de inserción de fibra y una cavidad, de forma que el primer extremo del alojamiento de alineamiento incluye un primer embudo que se extiende a lo largo del eje de inserción de fibra para guiar una primera fibra óptica al interior de la región de alineamiento de fibra, de tal modo que el segundo extremo del alojamiento de alineamiento incluye un segundo embudo que se extiende a lo largo del eje de inserción de fibra para guiar una segunda fibra óptica al interior de la región de alineamiento de fibra;

20 un primer y segundo miembro de contacto de fibra, colocado dentro del receptáculo del alojamiento de alineamiento; y

una disposición de carga para forzar los primer y segundo miembros de contacto de fibra generalmente hacia la acanaladura de alineamiento.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo miembro de contacto de fibra comprende esferas.

25 De acuerdo con una realización, el primer y segundo miembro de contacto comprende bolas.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo embudo y la acanaladura de alineamiento se han formado integralmente como parte del alojamiento de alineamiento.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento es una parte de una sola pieza.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento es una parte moldeada de una sola pieza.

30 De acuerdo con una realización, la disposición de carga incluye un sujetador que se monta sobre el alojamiento de alineamiento y cubre, al menos parcialmente, la cavidad, de tal manera que el primer y segundo miembro de contacto son atrapados dentro de la cavidad.

De acuerdo con una realización, el sujetador se ajusta por salto elástico en el alojamiento de alineamiento.

35 De acuerdo con una realización, el sujetador incluye un primer y segundo resorte que aplica, respectivamente, presión de carga a los primer y segundo miembros de contacto.

De acuerdo con una realización, los primer y segundo resortes comprenden resortes de hoja.

De acuerdo con una realización, los resortes de hoja se extienden en direcciones opuestas.

De acuerdo con una realización, el sujetador está conformado en forma de C.

40 De acuerdo con una realización, la acanaladura de alineamiento tiene una forma de corte en sección transversal en V.

De acuerdo con una realización, la acanaladura de alineamiento tiene una forma de corte en sección transversal curva.

De acuerdo con una realización, la acanaladura de alineamiento tiene una forma de corte en sección transversal semicircular.

45 De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento se monta dentro de un cuerpo de conector de fibra óptica.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento se monta dentro de un adaptador de fibra óptica configurado para recibir un conector de fibra óptica.

Aún otro aspecto de la descripción se refiere a un conector de fibra óptica que comprende:

un cuerpo de conector, que tiene un extremo de interfaz;

un obturador, montado en el extremo de interfaz del cuerpo de conector, de tal manera que el obturador es movable entre una posición cerrada y una posición abierta; y

5 un mecanismo de enganche, portado con el cuerpo de conector, de tal manera que el mecanismo de enganche es movable entre una posición de enganche, en la que el mecanismo de enganche retiene el obturador en la posición cerrada, y una posición de liberación, en la que el obturador puede ser movido desde la posición cerrada hasta la posición abierta.

10 De acuerdo con una realización, el conector incluye una fibra óptica que tiene una cara de extremo a la que puede accederse por el extremo de interfaz del cuerpo de conector cuando el obturador está en la posición abierta, y de tal manera que la cara de extremo de la fibra óptica se bloquea de forma que se impide acceder a ella por parte del obturador cuando el obturador está en la posición cerrada.

De acuerdo con una realización, el conector es un conector carente de férula y la cara de extremo de la fibra óptica se ha dispuesto en una porción de extremo carente de férula, perteneciente a la fibra óptica.

15 De acuerdo con una realización, el mecanismo de enganche incluye un brazo de enganche que está cargado elásticamente hacia la posición de enganche.

De acuerdo con una realización, el brazo de enganche se extiende a lo largo de una parte inferior del cuerpo de conector e incluye una lengüeta de liberación que sobresale hacia abajo y que tiene una superficie de rampa en ángulo.

20 De acuerdo con una realización, el brazo de enganche se flexiona lateralmente entre la posición de enganche y la posición de liberación.

25 De acuerdo con una realización, el obturador se une de forma pivotante al cuerpo de conector por un eje de pivote situado en una parte superior del cuerpo de conector, de tal manera que el obturador incluye un dispositivo de accionamiento de palanca que sobresale hacia arriba desde un cuerpo principal del obturador cuando el obturador se encuentra en la posición cerrada, y de forma que el mecanismo de enganche está situado en una parte inferior del cuerpo de conector.

30 De acuerdo con una realización, el mecanismo de enganche incluye un sujetador que tiene un cuerpo principal que se monta a caballo sobre el cuerpo de conector para asegurar el sujetador al cuerpo de conector, y de forma que el sujetador también incluye unos primer y segundo brazos de enganche que se extienden desde el cuerpo principal longitudinalmente a lo largo del cuerpo de conector, hacia el extremo de interfaz del cuerpo de conector.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo brazo de enganche incluye porciones de gancho que se ajustan dentro de unos receptáculos definidos por el obturador con el fin de retener el obturador en la posición cerrada.

35 De acuerdo con una realización, el primer y segundo brazo de enganche se flexiona lateralmente hacia fuera para desacoplar las porciones de gancho de los receptáculos.

De acuerdo con una realización, el primer y segundo brazo de enganche incluye unas lengüetas de liberación que sobresalen hacia abajo, las cuales tienen superficies de rampa.

40 Un aspecto adicional de la invención se refiere a un sistema de conexión que incluye el conector de fibra óptica de dicho aún otro aspecto, de tal manera que el sistema de conexión incluye un adaptador de fibra óptica, el cual incluye una lumbrera destinada a recibir el conector de fibra óptica, de tal modo que el adaptador de fibra óptica incluye unos primeros medios para mover el mecanismo de enganche desde la posición de enganche hasta la posición de liberación cuando el conector de fibra óptica es insertado en la lumbrera, de manera que el adaptador de fibra óptica también incluye unos segundos medios para mover el obturador desde la posición cerrada hasta la posición abierta cuando el conector de fibra óptica es insertado en la lumbrera.

45 La invención también se refiere a un sistema de conexión que incluye el conector de fibra óptica de dicho aún otro aspecto, de tal manera que, de acuerdo con una realización, el brazo de enganche se extiende a lo largo de una parte inferior del cuerpo de conector e incluye una lengüeta de liberación que sobresale hacia abajo y que tiene una superficie de rampa en ángulo, de tal modo que el sistema de conexión incluye un adaptador de fibra óptica que incluye una lumbrera destinada a recibir el conector de fibra óptica, de forma que el adaptador de fibra óptica incluye un raíl que se acopla con la lengüeta de liberación del brazo de enganche para mover lateralmente el brazo de enganche desde la posición de enganche hasta la posición de liberación a medida que el conector de fibra óptica es insertado dentro de la lumbrera.

La invención también se refiere a un sistema de conexión que incluye el conector de fibra óptica de dicho aún otro aspecto, de tal modo que, de acuerdo con una realización, el brazo de enganche se extiende a lo largo de una parte inferior del cuerpo de conector e incluye una lengüeta de liberación que sobresale hacia abajo y que tiene una superficie de rampa en ángulo, de tal manera que el sistema de conexión incluye un adaptador de fibra óptica que incluye una lumbrera para recibir el conector de fibra óptica, de tal modo que el adaptador de fibra óptica incluye un raíl que se acopla con el mecanismo de enganche para mover el mecanismo de enganche desde la posición de enganche hasta la posición de liberación a medida que el conector de fibra óptica es insertado en la lumbrera, y de forma que el adaptador de fibra óptica incluye un poste de accionamiento que se acopla con la palanca de accionamiento del obturador para mover el obturador desde la posición cerrada hasta la posición abierta a medida que el conector de fibra óptica es insertado en la lumbrera.

La invención también se refiere a un sistema de conexión que incluye el conector de fibra óptica de dicho aún otro aspecto, de tal modo que, de acuerdo con una realización, los primer y segundo brazos de enganche incluyen unas lengüetas de liberación que sobresalen hacia abajo y que tienen superficies de rampa, de tal manera que el sistema de conexión incluye un adaptador de fibra óptica que incluye una lumbrera para recibir el conector de fibra óptica, de forma que el adaptador de fibra óptica incluye unos raíles paralelos que se acoplan con las lengüetas de liberación de los primer y segundo brazos de enganche con el fin de mover lateralmente los primer y segundo brazos de enganche desde la posición de enganche hasta la posición de liberación, a medida que el conector de fibra óptica es insertado en la lumbrera.

Aún otro aspecto adicional de la invención se refiere a un adaptador de fibra óptica para uso con un conector de fibra óptica que tiene un obturador y un enganche destinado a enganchar el obturador en una posición cerrada, que comprende:

- un cuerpo de adaptador, que define una primera lumbrera y una segunda lumbrera;
- un dispositivo de alineamiento de fibra, situado dentro del cuerpo de adaptador;
- unos raíles de desacoplamiento de enganche, situados dentro de las primera y segunda lumbreras con el fin de mover el enganche desde la posición de enganche hasta la posición de liberación; y
- miembros de accionamiento de obturador, colocados dentro de las primera y segunda lumbreras para mover el obturador desde la posición cerrada hasta una posición abierta.

Aún otro aspecto adicional de la invención se refiere a un convertidor para convertir un conector carente de férula en un conector provisto de férula, de tal modo que el convertidor comprende:

- un cuerpo de convertidor, que tiene un extremo trasero y un extremo delantero, habiéndose configurado el extremo trasero para recibir el conector carente de férula;
- un conjunto de férula, montado en el extremo delantero del cuerpo de convertidor, de tal manera que el conjunto de férula incluye una férula y un cubo de férula montado en la férula, en posición adyacente a un extremo trasero de la férula, incluyendo también el conjunto de férula un talón de fibra óptica encastrado dentro de la férula, de tal modo que el talón de fibra óptica tiene una porción trasera que sobresale hacia detrás desde el extremo trasero de la férula; y
- un dispositivo de alineamiento de fibra óptica, portado con el conjunto de férula y colocado, al menos parcialmente, dentro del cubo de férula, de tal manera que el dispositivo de alineamiento de fibra óptica define un eje de inserción de fibra, incluyendo el dispositivo de alineamiento de fibra óptica un alojamiento de alineamiento que contiene unas primera y segunda bolas de alineamiento que son elásticamente cargadas en dirección al eje de inserción de fibra, de tal modo que la porción trasera del talón de fibra óptica se alinea a lo largo del eje de inserción y se extiende dentro del alojamiento de alineamiento, de forma que la primera bola de alineamiento abraza la porción trasera del talón de fibra óptica.

De acuerdo con una realización, el convertidor comprende, adicionalmente, un resorte que carga el conjunto de férula en dirección hacia delante.

De acuerdo con una realización, el resorte incluye una arandela elástica.

De acuerdo con una realización, el alojamiento de alineamiento está rebajado, al menos parcialmente, dentro del extremo trasero de la férula.

La invención también se refiere a dispositivos de alineamiento de fibra que se han descrito anteriormente, de tal manera que el dispositivo de alineamiento está rebajado, al menos parcialmente, en un extremo trasero de una férula.

Otro aspecto de la invención se refiere a un aparato de fibra óptica que comprende:

- una férula;

un talón de fibra óptica, encastrado dentro de la férula; y

5 un dispositivo de alineamiento de fibra óptica, rebajado, al menos parcialmente, dentro de un extremo trasero de la férula, de tal modo que el dispositivo de alineamiento de fibra óptica define un eje de inserción de fibra, de forma que el dispositivo de alineamiento de fibra óptica incluye un alojamiento de alineamiento que contiene unos primer y segundo miembros de contacto de fibra que están cargados elásticamente hacia el eje de inserción de fibra, de tal manera que el primer miembro de contacto de fibra abraza una porción trasera del talón de fibra óptica.

De acuerdo con una realización, los primer y segundo miembros de contacto de fibra son bolas.

10 El término «fibra», tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un elemento de transmisión óptica individual que tiene un núcleo que tiene, por lo común, un diámetro de entre 8 μm y 12 μm , y un recubrimiento que tiene, por lo común, un diámetro de entre 120 μm y 130 μm , de tal manera que el núcleo se encuentra en la región central, transmisora de la luz, de la fibra y el recubrimiento es el material que rodea el núcleo para formar una estructura de guía para la propagación de la luz dentro del núcleo. El núcleo y el recubrimiento pueden estar
15 revestidos con un revestimiento primario que comprende, por lo común, una o más capas orgánicas o poliméricas que rodean el recubrimiento para proporcionar protección mecánica y/o medioambiental a la región transmisora de la luz. El recubrimiento primario puede tener un diámetro que oscila, por ejemplo, entre 200 μm y 300 μm . El núcleo, el recubrimiento y el revestimiento primario son revestidos, por lo común, con un revestimiento secundario, una denominada «cobertura amortiguadora», una capa protectora de polímero sin propiedades ópticas, aplicada sobre el revestimiento primario. La cobertura amortiguadora o revestimiento secundario tiene, por lo común, un diámetro que
20 oscila entre 300 μm y 1.100 μm , dependiendo del fabricante del cable.

El término «luz», tal como se utiliza en esta memoria, se refiere a radiación electromagnética que comprende una parte del espectro electromagnético que se clasifica por su longitud de onda en infrarrojo, la región visible o ultravioleta.

25 Puede utilizarse un gel índice coincidente con dispositivos de alineamiento de acuerdo con los principios de la presente invención, para mejorar la conexión óptica entre los caminos de transmisión de luz abiertos de las primera y segunda fibras ópticas. El gel de índice coincidente, que tiene, preferiblemente, un índice de refracción que se aproxima estrechamente al de una fibra óptica, se utiliza para reducir la reflexión de Fresnel en la superficie de los extremos de fibra óptica desnudos. Sin el uso de un material de índice coincidente, se producirán reflexiones de Fresnel en las caras de extremo lisas de una fibra, y se reducirá la eficacia de la conexión óptica y, por tanto, de
30 todo el circuito óptico.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 2 es otra vista en perspectiva del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

35 La Figura 3 es una vista en perspectiva adicional del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

Las Figuras 4-6 son vistas de despiece del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

La Figura 7 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea de corte 7-7 de la Figura 2;

La Figura 8 es una vista en planta superior del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1, de la que se ha retirado un sujetador del dispositivo de alineamiento de fibra óptica;

40 La Figura 9 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea de corte 9-9 de la Figura 7, de la que se ha retirado el sujetador;

La Figura 10 es una vista desde un extremo del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

Las Figuras 11 y 12 muestran un conector en el que ha sido incorporado el dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

45 La Figura 13 es una vista en perspectiva de un adaptador de fibra óptica doble en el que se han incorporado dos dispositivos de alineamiento de fibra óptica del tipo mostrado en la Figura 1;

La Figura 14 es una vista desde un extremo del adaptador de fibra óptica doble de la Figura 13;

La Figura 15 es una vista en planta superior del adaptador de fibra óptica doble de la Figura 13;

La Figura 16 es una vista en corte transversal tomado a lo largo de la línea de corte 16-16 de la Figura 15;

50

Las Figuras 17 y 18 muestran un adaptador de fibra óptica sencillo en el que se ha incorporado uno de los dispositivos de alineamiento de fibra óptica de la Figura 1;

La Figura 19 muestra el adaptador de fibra óptica sencillo de las Figuras 17 y 18, con los conectores de fibra óptica insertados en él;

5 La Figura 20 ilustra un conector de fibra óptica en un estado no conectado;

La Figura 21 ilustra el conector de fibra óptica de la Figura 20, en un estado conectado;

La Figura 22 es una vista frontal, desde arriba y en perspectiva del conector de fibra óptica de la Figura 20, que tiene un obturador del conector de fibra óptica en una posición cerrada;

10 La Figura 23 es una vista frontal, desde arriba y en perspectiva del conector de fibra óptica de la Figura 22, con el obturador en la posición cerrada;

La Figura 24 es una vista frontal, desde arriba y en perspectiva del conector de fibra óptica de la Figura 20, con un obturador del conector de fibra óptica en una posición abierta;

La Figura 25 es una vista frontal, desde abajo y en perspectiva del conector de fibra óptica de la Figura 22, con el obturador en la posición abierta;

15 La Figura 26 es una vista desde abajo de un extremo delantero del conector de fibra óptica de la Figura 22, con un mecanismo de enganche de obturador en una posición de enganche;

La Figura 27 es una vista en planta inferior de un extremo delantero del conector de fibra óptica de la Figura 22, con el mecanismo de enganche de obturador en una posición de liberación;

20 La Figura 28 es una vista en perspectiva del mecanismo de enganche de obturador del conector de fibra óptica de la Figura 22;

La Figura 29 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 16, con un primer conector de fibra óptica cargado en la lumbrera izquierda, y un segundo conector de fibra óptica alineado con la lumbrera derecha;

25 La Figura 30 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 29, con el segundo conector de fibra óptica insertado en una posición en la que el mecanismo de enganche de obturador ha sido movido hasta una posición de liberación;

La Figura 31 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 30, con el segundo conector de fibra óptica insertado hasta una posición en la que el obturador ha pivotado parcialmente desde la posición cerrada hacia la posición abierta, a través del contacto con un poste de accionamiento de obturador situado dentro de la lumbrera derecha del adaptador de fibra óptica;

30 La Figura 32 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 31, con los primer y segundo conectores de fibra óptica completamente cargados y asegurados en el adaptador de fibra óptica, y de manera que fibras ópticas de los primer y segundo conectores de fibra óptica están alineados coaxialmente por medio de un dispositivo de alineamiento situado dentro del adaptador de fibra óptica;

35 La Figura 33 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 32, con el segundo conector de fibra óptica parcialmente retirado de la lumbrera derecha del adaptador de fibra óptica y de tal manera que el obturador del segundo conector de fibra óptica contacta con un poste de accionamiento de obturador situado dentro de la lumbrera derecha del adaptador de fibra óptica;

La Figura 34 muestra el adaptador de fibra óptica de la Figura 22 de manera tal, que el obturador se ha hecho pivotar hasta la posición cerrada por medio del contacto con el poste de accionamiento de obturador;

40 La Figura 35 es una vista en corte transversal del adaptador de fibra óptica de la Figura 29, con el segundo conector de fibra óptica insertado dentro de la lumbrera derecha del adaptador de fibra óptica hasta un punto en que el mecanismo de enganche de obturador del segundo conector de fibra óptica está inicialmente acoplado a unos raíles de liberación del adaptador de fibra óptica, y el mecanismo de enganche de obturador sigue estando en la posición de enganche de la Figura 26;

45 La Figura 36 es una vista en corte transversal del adaptador de fibra óptica de la Figura 29, con el segundo conector de fibra óptica insertado dentro de la lumbrera derecha del adaptador de fibra óptica hasta un punto en que el mecanismo de enganche de obturador del segundo conector de fibra óptica está acoplado a unos raíles de liberación del adaptador de fibra óptica, y los raíles de liberación están sujetando el mecanismo de enganche de obturador en la posición de liberación de la Figura 27;

50

La Figura 37 es una vista en despiece que muestra un adaptador de fibra óptica y un convertidor destinado a convertir el conector de fibra óptica de la Figura 20 en un conector de fibra óptica con férula;

La Figura 38 es una vista en despiece del convertidor de la Figura 37;

La Figura 39 es una vista ensamblada del convertidor de la Figura 38;

5 La Figura 40 es una vista en corte transversal del convertidor de la Figura 39;

La Figura 41 es una vista en corte transversal del convertidor de la Figura 39, con el conector de fibra óptica de la Figura 20 insertado en su interior;

La Figura 42 muestra una configuración de montaje alternativa para el montaje de un dispositivo de alineamiento de fibra en un conjunto de férula;

10 La Figura 43 es una vista en perspectiva de otro dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente invención;

La Figura 44 es otra vista en perspectiva del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

La Figura 45 es una vista en perspectiva adicional del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

La Figura 46 es una vista lateral del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

15 La Figura 47 es una vista en planta superior del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

La Figura 48 es una vista desde un primer extremo del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

La Figura 49 es una vista desde un segundo extremo del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43;

La Figura 50 es una vista en corte transversal longitudinal del dispositivo de alineamiento de fibra de la Figura 48, tomado a lo largo de la línea de corte 50-50;

20 La Figura 51 es una vista en corte transversal longitudinal de la Figura 50, de la que se han retirado los componentes internos;

La Figura 52 es una vista en despiece del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 43; y

La Figura 53 es una vista de corte en sección transversal del dispositivo de alineamiento de fibra óptica de la Figura 47, tomado a lo largo de la línea de corte 53-53.

25 **Descripción detallada**

Las Figuras 1-10 ilustran un dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente invención. El dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica se utiliza para alinear coaxialmente y conectar ópticamente entre sí dos fibras ópticas de manera tal, que pueden transportarse transmisiones ópticas de fibra óptica a fibra óptica. Cuando las primera y segunda fibras ópticas son insertadas dentro de extremos opuestos del dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica, a lo largo de un eje de inserción 22 de fibra, las fibras ópticas son guiadas en una orientación en la que las fibras ópticas son coaxialmente alineadas una con otra de manera que las caras de extremo de las fibras ópticas contactan a tope o en estrecha proximidad la una con la otra. Puede proporcionarse un mecanismo dentro del dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica para retener mecánicamente las fibras ópticas en una orientación conectada ópticamente. Así, pues, el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica funciona para proporcionar un empalme mecánico entre las fibras ópticas insertadas en él. En ciertas realizaciones, puede proporcionarse un gel de índice coincidente dentro del dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica con el fin de mejorar el acoplamiento óptico entre las fibras ópticas alineadas que son retenidas dentro del dispositivo de fibra óptica 20.

Haciendo referencia a las Figuras 1-10, el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica incluye un alojamiento de alineamiento 24 (por ejemplo, un alojamiento de plástico moldeado) que incluye unos primer y segundo extremos 26, 28. El alojamiento de alineamiento 24 define un eje de inserción 22 de fibra que se extiende a través del alojamiento de alineamiento 24, entre los primer y segundo extremos 26, 28. Como se muestra en la Figura 7, el alojamiento de alineamiento 24 incluye una región de alineamiento 30 de fibra en una posición intermedia entre los primer y segundo extremos 26, 28. La región de alineamiento 30 de fibra incluye una acanaladura de alineamiento 32 que se extiende a lo largo del eje de inserción 22 de fibra. El alojamiento de alineamiento 24 también define una cavidad 34 en la región de alineamiento 30 de fibra, adyacente a la acanaladura de alineamiento 32. El primer extremo del alojamiento de alineamiento 26 incluye un primer embudo 36 que se extiende a lo largo del eje de inserción 22 de fibra para guiar una primera fibra óptica (véase, por ejemplo, la fibra óptica de la izquierda 100 en la Figura 19) al interior de la región de alineamiento 30 de fibra. El segundo extremo 28 del alojamiento de alineamiento 24 incluye un segundo embudo 38 que se extiende a lo largo del eje de inserción 22 de fibra para guiar una segunda fibra

5 óptica (véase, por ejemplo, la fibra óptica de la derecha 100 en la Figura 19) al interior de la región de alineamiento 30 de fibra. Los primer y segundo embudos 36, 38 se han configurado para estrecharse gradualmente hacia dentro en dirección al eje de inserción 22 de fibra, a medida que los primer y segundo embudos 36, 28 se extienden al interior del alojamiento de alineamiento 24, en dirección a la región de alineamiento 30 de fibra. La configuración gradualmente estrechada de los embudos 36, 38 funciona guiando las primera y segunda fibras ópticas hasta su

10 Cuando las primera y segunda fibras ópticas son insertadas en el alojamiento de alineamiento 24 a lo largo del eje de inserción 22 de fibra, el alineamiento entre las fibras ópticas viene proporcionado por la acanaladura de alineamiento 32. En ciertas realizaciones, la acanaladura de alineamiento 32 puede tener una forma de corte en sección transversal curva (por ejemplo, una forma de corte en sección transversal semicircular, tal como se muestra en la Figura 9) y puede haberse configurado para recibir las fibras ópticas en su interior de un modo tal, que las fibras ópticas se asientan dentro de la acanaladura de alineamiento 32. En tal realización, se apreciará que la forma de corte en sección transversal de la acanaladura de alineamiento 32 se complementa con los diámetros exteriores de las fibras ópticas. En realizaciones alternativas, la acanaladura de alineamiento puede tener una forma de corte en sección transversal que presenta forma generalmente de v (esto es, la acanaladura de alineamiento 32 puede ser una acanaladura en v). En tal realización, la acanaladura en v proporciona dos líneas de contacto con cada una de las fibras ópticas insertadas en ella. De esta manera, el contacto de línea / punto con la acanaladura en v ayuda a proporcionar un alineamiento preciso de las fibras ópticas.

20 Se apreciará que las fibras ópticas insertadas dentro del dispositivo de alineamiento de fibra óptica 20 han sido, de preferencia, previamente tratadas. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, pueden haberse pelado de las porciones de extremo de la fibra óptica los revestimientos de las fibras ópticas de un modo tal, que porciones de vidrio desnudo de las fibras ópticas se insertan dentro de la región de alineamiento de fibra 30. En tales realizaciones, la acanaladura de alineamiento 32 se ha configurado para recibir las porciones de vidrio desnudo de las fibras ópticas. En una realización, las porciones de vidrio desnudo pueden tener diámetros que oscilan entre 120 y 130 micras y pueden estar constituidas por capas de recubrimiento que rodean los núcleos de vidrio.

30 El dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica incluye, de manera adicional, una estructura para forzar las fibras ópticas a contacto con la acanaladura de alineamiento 32 de fibra óptica. En la realización representada, el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica incluye unas primera y segunda bolas 40, 41 (esto es, miembros de contacto de fibra) colocadas dentro de la cavidad 34. La cavidad 34 es alargada según una dirección que se extiende a lo largo del eje de inserción 22 de fibra, y la cavidad 34 funciona alineando las bolas 40, 41 (por ejemplo, esferas) a lo largo del eje de inserción 22 de fibra. El dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica incluye, de manera adicional, una disposición de carga para forzar las bolas 40, 41 generalmente hacia la acanaladura de alineamiento 30. Por ejemplo, la disposición de carga puede forzar las bolas 40, 41 en una dirección transversal con respecto al eje de inserción 22 de fibra. En la realización representada, la disposición de carga se muestra de manera que incluye un sujetador 42 (por ejemplo, un sujetador de metal que tiene propiedades elásticas), montado (por ejemplo, ajustado por salto elástico) sobre el alojamiento de alineamiento 24, en posición adyacente a la región de alineamiento 30 de fibra. El sujetador 42 tiene un perfil de corte en sección transversal que presenta generalmente forma de C. Cuando el sujetador 42 se dispone por salto elástico sobre el alojamiento de alineamiento 24, el sujetador 42 funciona atrapando las bolas 40, 41 dentro de la cavidad 34. El sujetador 42 incluye unas estructuras de carga tales como unos primer y segundo resortes, 44, 45, destinados a cargar, respectivamente, las bolas 40, 41 hacia la acanaladura de alineamiento 32. Como se representa, los resortes 44, 45 son resortes de hoja que tienen una configuración en voladizo con un extremo de base que se ha formado integralmente con un cuerpo principal del sujetador 42, y extremos libres que no están unidos al cuerpo principal del sujetador 42. En la realización representada, el primer resorte 44 se extiende (por ejemplo, se curva) desde su extremo de base hasta su extremo libre en un sentido generalmente horario, o de giro de las agujas del reloj, alrededor del eje 22, y el segundo resorte 45 se extiende (por ejemplo, se curva) desde su extremo de base hasta su extremo libre en un sentido generalmente antihorario, o contrario al del giro de las agujas del reloj, alrededor del eje 22. Los resortes 44, 45 se definen cortando o hendiendo el sujetador 42 de manera que se definan ranuras en el sujetador 42 que rodean tres lados de cada uno de los resortes 44, 45.

55 Las Figuras 11 y 12 muestran el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica incorporado dentro de un conector 50 de fibra óptica, tal como un conector SC [conector de abonado –“Subscriber Connector”–]. El conector SC incluye una férula 52 que soporta una fibra óptica 54. Puede montarse una tapa 56 para polvo sobre el extremo de interfaz de la férula 52. La fibra óptica 54 incluye un extremo de talón 58 que sobresale hacia detrás desde la férula 52, al interior del cuerpo del conector 50. El extremo de talón 58 se inserta dentro del primer embudo 36 del dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica, y se muestra presionado dentro de la acanaladura de alineamiento 32 de fibra por la primera bola 40. El conector 50 se conecta ópticamente a otra fibra mediante la inserción de la fibra a través del extremo trasero del conector 50, y dentro del segundo embudo 38. A medida que la fibra óptica es insertada dentro del segundo embudo 38, la fibra óptica es guiada hasta alineamiento con el eje de inserción 22 de fibra óptica. La inserción continuada de la fibra óptica hace que la fibra se coloque frente a frente con la acanaladura de alineamiento 32 de fibra y desplace la segunda bola 41 contra la carga del segundo resorte 45 correspondiente. De esta manera, las bolas 40, 41, elásticamente cargadas, ayudan a retener las fibras ópticas en alineamiento a lo largo de la acanaladura de alineamiento 32. En una realización, el conector 50 puede tener capacidades de

empalme mecánico sobre el terreno en virtud de las cuales el conector puede ser empalmado sobre el terreno a una fibra óptica mediante la inserción de la fibra óptica a través del extremo trasero del conector 50 y dentro del dispositivo de alineamiento 20 de fibra.

5 Las Figuras 13-16 ilustran un adaptador de fibra óptica doble 60 configurado para recibir y conectar ópticamente dos pares de conectores de fibra óptica. En una realización, los conectores tienen un conector LP del tipo de perfil / huella o proyección. Dos de los dispositivos de alineamiento 20 de fibra óptica se montan dentro del adaptador de fibra óptica doble 60. Cuando los conectores de fibra óptica son insertados dentro de unas lumbreras 62 del adaptador 60 de fibra óptica, alineadas coaxialmente, las fibras ópticas de los conectores de fibra óptica entran en el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica a través de los primer y segundo embudos 36, 40 y se empalman mecánicamente en la región de alineamiento 30 de fibra.

10 Las Figuras 17 y 18 muestran adaptadores de fibra óptica sencillos 64, 66 que tienen la misma configuración básica que el adaptador de fibra óptica doble 60. Los adaptadores de fibra óptica sencillos 64, 66 son iguales a este, excepto por que el adaptador sencillo 66 está provisto de obturadores 68. Los obturadores 68 se flexionan y abren cuando se insertan conectores de fibra óptica en lumbreras correspondientes del adaptador 66. Cuando no se inserta ningún conector en el adaptador 66, el obturador 68 impide que el polvo u otros contaminantes entren en el dispositivo de alineamiento 20 de fibra situado en el interior del adaptador 66.

15 La Figura 19 muestra el adaptador de fibra óptica sencillo 64 al ser utilizado para acoplar óptica y mecánicamente dos conectores 69 de fibra óptica. En un ejemplo, los conectores 69 de fibra óptica pueden tener un conector LP del tipo de huella / perfil / forma. Los conectores 69 de fibra óptica incluyen unos enganches 70 (por ejemplo, enganches de la clase de montaje en voladizo y elásticos) que se acoplan con enganches 71 del adaptador 64 de fibra óptica. Cuando los conectores 69 de fibra óptica se insertan dentro de unas lumbreras alineadas coaxialmente y pertenecientes al adaptador 64 de fibra óptica, unos obturadores 74 (véase la Figura 20) de los conectores 69 de fibra óptica son retraídos (véase la Figura 21), dejando al descubierto los extremos libres 100', carentes de férula, de las fibras ópticas 100 de los conectores 69 de fibra óptica. Una inserción continuada de los conectores 69 de fibra óptica dentro de las lumbreras del adaptador 64 de fibra óptica hace que las porciones de extremo 100' de las fibras ópticas 100 entren en el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica a través de los primer y segundo embudos, 36, 38. Las fibras ópticas 100 se deslizan a lo largo del eje de inserción 22 y son llevadas a enfrentarse con la acanaladura de alineamiento 30 de fibra. Conforme las fibras ópticas 100 se mueven a lo largo de la acanaladura de alineamiento 30 de fibra, las fibras ópticas 100 fuerzan sus correspondientes bolas 40, 41 en alejamiento de la acanaladura de alineamiento 32, en contra de la carga de los resortes 44, 45. Las fibras ópticas 100 se deslizan a lo largo de la acanaladura de alineamiento 32 hasta que las caras de extremo de las fibras ópticas 100 se acoplan ópticamente entre sí. En esta configuración, los resortes 44, 45 y las bolas 40, 41 funcionan abrazando o reteniendo de otra manera las fibras ópticas 100 en la orientación ópticamente acoplada.

20 La realización divulgada en esta memoria pueden utilizar un artículo dimensionalmente recuperable, tal como un tubo / manguito recuperable por calor, para asegurar / bloquear las fibras ópticas en las posiciones deseadas dentro de los cuerpos de conector, y para fijar camisas de cable y miembros de aporte de resistencia de cable a los conectores. Un artículo dimensionalmente recuperable es un artículo cuya configuración dimensional puede hacerse cambiar sustancialmente cuando se somete a un tratamiento. Por lo común, estos artículos retornan a una forma inicial desde la que han sido previamente deformados, si bien el término «recuperable», tal como se utiliza en esta memoria, también incluye un artículo que adopte una nueva configuración, incluso aunque no haya sido previamente deformado.

25 Una forma típica de un artículo dimensionalmente recuperable es un artículo recuperable por calor, cuya configuración dimensional puede cambiarse sometiendo al artículo a un tratamiento térmico. En su forma más común, tales artículos comprenden un manguito susceptible de encogerse por calor, hecho de un material polimérico que exhibe la propiedad de memoria elástica o plástica, tal y como se describe, por ejemplo, en las Patentes de los EE.UU. Nos. 2.027.962 (Currie); 3.086.242 (Cook et al.); y 3.597.372 (Cook), cuyas descripciones se incorporan a la presente memoria como referencia. El material polimérico ha sido dotado de enlaces cruzados durante el procedimiento de fabricación con el fin de mejorar la recuperación dimensional deseada. Un método para producir un artículo recuperable por calor comprende conformar el material polimérico hasta obtener la forma termoestable deseada, formar enlaces transversales subsiguientemente en el material polimérico, calentar el artículo hasta una temperatura por encima del punto de fusión cristalino (o, para materiales amorfos, el punto de ablandamiento del polímero), deformar el artículo y enfriar el artículo mientras se encuentra en el estado deformado, de tal manera que el estado deformado del artículo es retenido. Durante el uso, debido al estado deformado del artículo es inestable térmicamente, la aplicación de calor provocará que el artículo adopte su forma termoestable inicial.

30 En ciertas realizaciones, el artículo recuperable por calor es un manguito o tubo que puede incluir una junta longitudinal o que puede carecer de juntas. En ciertas realizaciones, el tubo tiene una construcción de pared doble que incluye una capa anular exterior recuperable por calor y una capa anular interior adhesiva. En ciertas realizaciones, la capa anular interior adhesiva incluye una capa adhesiva fundible en caliente.

En una realización, el tubo recuperable por calor es inicialmente expandido desde un diámetro normal, dimensionalmente estable, hasta un diámetro térmicamente inestable en su dimensión, que es más grande que el diámetro normal. El tubo recuperable por calor se establece, en su forma, en el diámetro térmicamente inestable en su dimensión. Esto se produce, por lo común, en un ajuste de fábrica / producción. El diámetro térmicamente inestable en su dimensión se ha dimensionado para permitir que el tubo recuperable por calor sea insertado sobre dos componentes que se desea acoplar entre sí. Tras la inserción sobre los dos componentes, el tubo es calentado, lo que causa que el tubo se encoja de vuelta al diámetro normal, de tal modo que el tubo se comprime radialmente contra los dos componentes al objeto de asegurar los dos componentes uno con otro. La capa adhesiva es, preferiblemente, activada por calor durante el calentamiento del tubo.

De acuerdo con una realización, el tubo recuperable por calor puede haberse hecho de material RPPM que se deforma hasta un diámetro termoestable en su dimensión, generalmente a en torno a 80°C. El RPPM consiste en tubos de pared doble flexibles y susceptibles de encogerse por calor, con un revestimiento interior de adhesivo fundible e integralmente adherido, fabricado por la Raychem. De acuerdo con otra realización, el tubo recuperable por calor 56 puede estar hecho de material HTAT que se deforma hasta un diámetro dimensionalmente termoestable, generalmente a en torno a 110°C. El HTAT consiste en tubos semiflexibles y susceptibles de encogerse por calor, con un revestimiento interior adhesivo, fundible e integralmente adherido que se ha diseñado para proporcionar un encapsulamiento a prueba de humedad para una variedad de sustratos, a temperaturas elevadas. El HTAT se fabrica por la Raychem a partir de poliolefinas con enlaces transversales formados por radiación. La pared interior se ha diseñado para fundirse cuando se calienta y es forzada al interior de unos intersticios por encogimiento de la pared exterior, de tal manera que, cuando se enfría, el sustrato queda encapsulado por una barrera protectora a prueba de humedad. De acuerdo con una realización, el tubo recuperable por calor puede tener una relación de encogimiento de 4/1 entre el diámetro térmicamente inestable en su dimensión y el diámetro normal, dimensionalmente termoestable.

Haciendo referencia, de nuevo, a las Figuras 20 y 21, el conector 69 de fibra óptica forma parte de un conjunto de fibra óptica que incluye un cable de fibra óptica 112, terminado en el conector 69 de fibra óptica. El cable de fibra óptica 112 incluye la fibra óptica 100, un tubo de cobertura amortiguadora 117 (por ejemplo, una capa de cobertura amortiguadora que tiene un diámetro exterior que oscila entre 300 y 1.100 micras) que rodea la fibra óptica 100, una camisa exterior 116 y una capa de aporte de resistencia 118, colocada entre el tubo de cobertura amortiguadora 117 y la camisa exterior 116. La fibra óptica 100 puede también incluir una capa de revestimiento 113 que rodea una porción de vidrio desnudo 111. En un ejemplo, la capa de revestimiento 113 puede tener un diámetro exterior que oscila entre 230 y 270 micras, y la porción de vidrio desnudo 111 puede tener una capa de recubrimiento que tiene un diámetro exterior que oscila entre 120 y 130 micras, y un núcleo que tiene un diámetro que oscila entre 5 y 15 micras. Otros ejemplos pueden tener diferentes dimensiones. La capa de aporte de resistencia 118 puede proporcionar un refuerzo a la tracción al cable 112 y puede incluir miembros de aporte de resistencia tales como hilos de refuerzo de aramida. El conector 69 de fibra óptica incluye un cuerpo de conector principal 122 que tiene un extremo de encaje delantero 124 y un extremo de terminación de cable trasero 126. Una pieza de inserción trasera eléctricamente conductora (por ejemplo, de metal) 130 es asegurada en (por ejemplo, ajustada a presión en el interior de) el extremo de terminación de cable trasero 126 del cuerpo de conector 122. La fibra óptica 100 se extiende desde el cable de fibra óptica 112 hacia delante, a través del cuerpo de conector principal 122, y tiene una porción de extremo 100' carente de férula que es accesible en el extremo de encaje delantero 124 del cuerpo de conector 122. En posición adyacente al extremo de terminación de cable trasero 126 del cuerpo de conector 122, la fibra óptica 100 está fijada / anclada contra movimiento axial con respecto al cuerpo de conector 122. Por ejemplo, la fibra óptica 100 puede ser asegurada a un sustrato de aseguramiento 119 de fibra por medio de un artículo recuperable en su forma 121 (por ejemplo, un manguito de encogimiento por calor que tiene una capa interior de adhesivo de fusión en caliente). El sustrato de aseguramiento 119 de fibra puede ser anclado dentro de la pieza de inserción trasera 130. La pieza de inserción trasera 130 puede ser calentada para transmitir calor al artículo recuperable en su forma, lo que hace que el artículo recuperable en su forma 121 se mueva desde una configuración expandida hasta una configuración de retención de fibra (por ejemplo, una configuración comprimida). El artículo recuperable en su forma 121 y el sustrato de aseguramiento 119 de fibra funcionan anclando la fibra óptica 100 contra el movimiento axial con respecto al cuerpo de conector 122. De esta forma, cuando se está estableciendo una conexión óptica, la fibra óptica no puede ser empujada desde el interior del cuerpo de conector 122 de vuelta al interior del cable de fibra óptica 112.

Una región de combadura 190 de fibra (es decir, una región de recogida de fibra) está definida dentro del cuerpo de conector 122, entre la posición de anclaje de fibra situada en la parte trasera del cuerpo de conector 122 y el extremo de encaje delantero 124 del cuerpo de conector 122. Cuando se acoplan uno con otro dos conectores 69 dentro de uno de los adaptadores 64 (como se muestra en la Figura 19), las caras de extremo de las porciones de extremo 100' carentes de férula, pertenecientes a las fibras ópticas 100, contactan a tope la una con la otra, por lo que se causa que las fibras ópticas 100 sean forzadas hacia detrás, al interior de los cuerpos de conector 122. A medida que las fibras ópticas 100 son forzadas hacia detrás, al interior de los cuerpos de conector 122, las fibras ópticas 100 se comban / doblan dentro de las regiones de combadura 190 de fibra (véanse las Figuras 19, 21 y 32), puesto que la posición de anclaje de fibra impide que la fibra óptica 100 sea empujada de vuelta al interior del cable óptico 112. Las regiones de combadura 190 de fibra se han diseñado de tal manera que no se violen los requisitos de radio de doblez mínimo de las fibras ópticas 100. En un ejemplo, las regiones de combadura de fibra se

han dimensionado para dar acomodo a al menos 0,5 milímetros o a al menos 1,0 milímetros de movimiento axial hacia detrás de las fibras ópticas 100. En una realización, las regiones de combadura 190 de fibra tienen longitudes desde 15 mm hasta 25 mm. Pueden proporcionarse estructuras de alineamiento 189 de fibra en los extremos de encaje delanteros 124 de los conectadores 69 con el fin de proporcionar un alineamiento aproximado de la porción de extremo 100' carente de férula a lo largo de unos ejes de inserción de los conectadores 69. De esta manera, las porciones de extremo 100' carente de férula son colocadas de manera que se deslizan dentro de los primer y segundo embudos 36, 38 del dispositivo de alineamiento 20 cuando los conectadores 69 son insertados dentro de un adaptador de fibra óptica tal como uno de los adaptadores 60, 64 o 66. Cuando el conector se carga en el adaptador de fibra óptica, la región de combadura 190 de fibra puede haberse configurado de tal modo que la fibra óptica se comba generalmente a lo largo de un plano (por ejemplo, un plano vertical) que biseca la ranura de alineamiento 32. De esta manera, la carga de compresión sobre la fibra óptica no imparte una carga lateral sobre la fibra que pudiera desplazar lateralmente la fibra óptica desde la acanaladura de alineamiento 32.

Siguiendo con la referencia a las Figuras 20 y 21, el sustrato de aseguramiento 119 de fibra puede ser cargado dentro de la pieza de inserción trasera 130 a través del extremo delantero de la pieza de inserción trasera 130. Una estructura de retención delantera 123 (por ejemplo, una brida, labio, lengüeta u otra estructura) del sustrato de aseguramiento 119 de fibra puede contactar a tope, encajar, bloquearse mutuamente o acoplarse de otro modo con un extremo delantero de la pieza de inserción 130. La pieza de inserción trasera 130 puede ser ajustada a presión dentro del extremo trasero del cuerpo de conector. Tal y como se utiliza en esta memoria, el extremo delantero del conector es el extremo de encaje en el que la porción de extremo 100' carente de férula se encuentra accesible, y el extremo trasero del conector es el extremo en el que el cable es fijado al cuerpo de conector.

El obturador 74 del conector 69 de fibra óptica es movable entre una posición cerrada (véanse las Figuras 22 y 23) y una posición abierta (véanse las Figuras 24 y 25). Cuando el obturador 74 se encuentra en la posición cerrada, la porción de extremo 100' carente de férula, perteneciente a la fibra óptica 100, es protegida de la contaminación. Cuando el obturador 74 se encuentra en la posición abierta, la porción de extremo 100' carente de férula queda al descubierto y es posible acceder a ella para realizar una conexión óptica. El obturador 74 incluye una parte de cubierta delantera 75, una parte superior 77 y una parte de palanca 79 que sobresale hacia arriba desde la parte superior 77. El obturador 74 pivota entre las posiciones abierta y cerrada alrededor de un eje de pivote 73.

El conector de fibra óptica 69 incluye un mecanismo de enganche 200 que engancha positivamente el obturador 74 en la posición cerrada. El mecanismo de enganche 200 puede incluir un sujetador de enganche 202 que se acopla con el obturador 74 para retener el obturador 74 en la posición cerrada. Tal como se muestra en la Figura 28, el sujetador de enganche 202 incluye un cuerpo principal 204 y dos brazos de enganche 206 separados uno de otro. El cuerpo principal 204 incluye una base 208 y dos paredes laterales opuestas 210 que se extienden hacia arriba desde la base 208. Las paredes laterales 210 definen unas aberturas 212. Los brazos de enganche 206 tienen una configuración elástica en voladizo y sobresalen hacia delante desde la base 208. Los brazos de enganche 206 incluyen unas lengüetas de liberación 214 que sobresalen hacia debajo y que tienen superficies en rampa 216. Los brazos de enganche 206 también incluyen unos ganchos de extremo 218. Las superficies en rampa 216 están situadas generalmente la una frente a la otra (esto es, las superficies en rampa se sitúan de cara hacia un plano de referencia vertical 217 (véase la Figura 26) que biseca longitudinalmente el cuerpo de conector 122) y están dispuestas en ángulo de manera que se extienden lateralmente hacia fuera conforme las superficies en rampa 216 se extienden en la dirección de inserción del conector.

El sujetador de enganche 202 se instala en el conector 69 ajustando por salto elástico el cuerpo principal 204 sobre el cuerpo de conector 122. Cuando el cuerpo principal 204 es ajustado por salto elástico en su posición, las paredes laterales 210 se montan a caballo sobre los lados del cuerpo de conector 122, y la base 208 se sitúa por debajo de la cara inferior del cuerpo de conector 122. Las paredes laterales 210 pueden flexionarse para permitir que las lengüetas laterales 220 del cuerpo de conector 122 se ajusten por salto elástico dentro de las aberturas 212 de las paredes laterales 210. Una vez instalado el sujetador de enganche 202 en el cuerpo de conector 122, los brazos de enganche 206 se extienden a lo largo de lados opuestos del cuerpo de conector 122, adyacentes a la parte inferior del cuerpo de conector 122. Las lengüetas de liberación 214 sobresalen hacia debajo hasta llegar bajo la cara inferior del cuerpo de conector 122. Los brazos de enganche 206 son movibles entre una posición de enganche (véase la Figura 26) y una posición de liberación (véase la Figura 27). Cuando los brazos de enganche 206 se encuentran en la posición de enganche y el obturador 74 está en la posición cerrada, los ganchos de extremo 218 de los brazos de enganche 206 se ajustan dentro de unos receptáculos 222 definidos por el obturador 74 de un modo tal, que los brazos de enganche 206 retienen el obturador 74 en la posición cerrada. De esta forma, los brazos de enganche 206 impiden que el obturador 74 se mueva desde la posición cerrada hasta la posición abierta. Una vez que los brazos de enganche 1206 se encuentran en la posición de liberación, los brazos de enganche 206 son flexionados lateralmente hacia fuera de un modo tal, que los ganchos de extremo 218 son desplazados hacia fuera desde los receptáculos 222. De esta manera, los brazos de enganche 206 no interfieren con el movimiento del obturador 74 y el obturador 74 es libre de ser movido de la posición cerrada a la posición abierta.

Adaptadores de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente invención pueden incluir estructura para mover consecutivamente los brazos de enganche 206 desde la posición de enganche hasta la posición de liberación y, a continuación, mover el obturador 74 desde la posición cerrada hasta la posición abierta conforme el conector 69 es insertado dentro del adaptador de fibra óptica. La estructura puede también mover el obturador 74 desde la

posición abierta hasta la posición cerrada y, a continuación, permitir que los brazos de enganche se muevan desde la posición de liberación hasta la posición de enganche conforme el conector 69 es retirado del adaptador. Como se muestra en las Figuras 29, 35 y 36, el adaptador de fibra óptica 60 incluye un par de raíles de liberación 230 correspondientes a cada lumbrera 231 de adaptador. Los raíles de liberación 230 son paralelos y tienen unas superficies en rampa 232 en sus extremos exteriores. Los raíles de liberación 230 son paralelos a la dirección de inserción del conector 69 dentro de la lumbrera 231 de adaptador, y las superficies en rampa 232 están dispuestas en ángulo lateralmente hacia fuera conforme las superficies en rampa 232 se extienden en la dirección de inserción del conector. Las superficies en rampa 232 están orientadas de cara a direcciones opuestas la una a la otra con respecto al plano de referencia vertical central 217 que biseca longitudinalmente el cuerpo de conector 122. El adaptador de fibra óptica 60 también incluye postes de accionamiento 242 de obturador, en correspondencia con los postes 231 de adaptador. Los raíles de liberación 230 están colocados en posición adyacente a los lados inferiores de las lumbreras 231 de adaptador, y los postes de accionamiento 234 están colocados en posición adyacente a los lados superiores de las lumbreras 231 de adaptador.

Cuando uno de los conectores 69 es insertado en una de las lumbreras 231 de adaptador, las superficies en rampa 216 de los brazos de enganche 206 se aproximan a las superficies en rampa 232 de los raíles de liberación 230 (véase la Figura 35). La inserción continuada del conector 69 dentro de la lumbrera 231 de adaptador lleva las superficies en rampa 216, 232 a contacto la una con la otra, y las superficies en rampa 216 se montan sobre las superficies en rampa 232. A medida que las superficies en rampa 216 se montan sobre la superficie en rampa 232, los brazos de enganche 206 son forzados a flexionarse lateralmente hacia fuera desde la posición de enganche de la Figura 26, hasta la posición de liberación de la Figura 27. Una vez que las superficies en rampa 216 sobrepasan las superficies en rampa 232, las lengüetas de liberación 214 se montan sobre los lados exteriores 233 de los raíles de liberación 230 a medida que el conector continúa siendo insertado dentro de la lumbrera 231 de adaptador. De esta forma, una vez que el conector se ha insertado de tal manera que las superficies en rampa 216 de los brazos de enganche 206 se han movido más allá de las superficies en rampa 232 de los raíles de liberación 230, los lados exteriores 233 de los raíles de liberación 230 funcionan reteniendo / sujetando los brazos de enganche 206 en la posición de liberación por medio de un acoplamiento continuado con las lengüetas de liberación 214.

Los postes de accionamiento 232 de obturador, las superficies en rampa 232 de los raíles 230, las superficies en rampa 216 de los brazos de enganche 206 y las partes de palanca 79 de los obturadores 74 están, todos ellos, colocados unos con respecto a otros de manera tal, que, durante la inserción del conector, la parte de palanca 79 del obturador 74 contacta con el poste de accionamiento 234 de obturador una vez que las superficies en rampa 216 de los brazos de enganche 206 se han montado sobre las superficies en rampa 232 de los raíles de liberación 230. Así, pues, las colocaciones relativas garantizan que los brazos de enganche 206 se hayan movido hasta la posición de liberación antes de que la parte de palanca 79 del obturador 74 se acople con el poste de accionamiento 234 de obturador. El contacto entre el poste de accionamiento 234 de obturador y la parte de palanca 79 del obturador 74 conforme el conector 69 es insertado dentro de la lumbrera 64 de adaptador, hace que el obturador 74 pivote alrededor del eje de pivote 73 desde la posición cerrada hasta la posición abierta. Puesto que los brazos de enganche 206 habían sido movidos previamente hasta la posición de enganche según se ha descrito en lo anterior, los brazos de enganche 206 no interfieren con el movimiento del obturador 74.

La Figura 29 muestra el adaptador 60 de fibra óptica con un conector izquierdo 69 ya cargado dentro de la lumbrera de adaptador izquierda 231 y un conector derecho 69 listo para ser insertado dentro de la lumbrera de conector derecha 231. La Figura 30 muestra el adaptador 60 de fibra óptica de la Figura 29, de tal manera que el conector derecho 69 está insertado hasta una posición, con respecto a la lumbrera de adaptador derecha 231, en la que las superficies de rampa 216 de los brazos de enganche 206 se encuentran en acoplamiento con las superficies de rampa 232 de los raíles de liberación 230, de manera que los brazos de enganche 206 se han movido desde la posición de enganche hasta la posición de liberación. La Figura 31 muestra el adaptador 60 de fibra óptica de la Figura 29, de manera que el conector derecho 69 está insertado en una posición, dentro de la lumbrera de adaptador derecha 231, en la que los brazos de enganche 206 se encuentran en la posición liberada y la parte de palanca 79 del obturador 74 está en contacto con el poste de accionamiento 234 de obturador, con lo que se provoca que el obturador 74 pivote de la posición cerrada hacia la posición abierta conforme el conector 69 es insertado adicionalmente dentro de la lumbrera 231 de adaptador. La Figura 32 muestra el adaptador 60 de fibra óptica de la Figura 29, con el obturador en la posición abierta y el conector completamente insertado dentro del adaptador 60 de fibra óptica, de tal manera que las porciones de extremo 100' carentes de férula, pertenecientes a los conectores izquierdo y derecho 69, se encuentran en contacto a tope la una con la otra y son mantenidas en alineamiento coaxial por el dispositivo de alineamiento 20.

Cuando el conector derecho 69 es retirado de la lumbrera de adaptador derecha 231 del adaptador 60 de fibra óptica, la parte superior 77 del obturador 74 contacta con el poste de accionamiento 234 de obturador, lo que hace que el obturador 74 pivote desde la posición abierta hasta la posición cerrada (véase las Figuras 33 y 34). Tras ello, las superficies en rampa 216 de los brazos de enganche 206 se deslizan hacia atrás más allá de las superficie en rampa 232 de los raíles de liberación 230. Cuando esto ocurre, la tenacidad / elasticidad intrínseca de los brazos de enganche 206 hace que los brazos de enganche se muevan desde la posición de liberación de vuelta a la posición de enganche. De esta forma, los brazos de enganche 206 son elásticamente cargados hacia la posición de enganche. A medida que los brazos de enganche 206 se mueven hacia la posición de enganche, los ganchos de extremo 216 se ajustan dentro de los receptáculos 222 del obturador 74 cerrado, por lo que enganchan el obturador

74 en la posición cerrada. De este modo, el obturador 74 es enganchado en la posición cerrada antes de la completa retirada del conector derecho 69 de la lumbrera derecha 231 del adaptador 60 de fibra óptica.

La Figura 37 muestra un convertidor 300 de acuerdo con los principios de la presente invención, destinado a convertir el conector 69 carente de férula en un conector provisto de férula. En la realización representada, el conector provisto de férula tiene una huella o proyección / forma / perfil del tipo de SC que encaja con un adaptador 302 de fibra óptica del tipo de SC configurado para interconectar o unir entre sí dos conectores del tipo de SC provistos de férulas. Tal y como se muestra en las Figuras 38 y 39, el convertidor 300 incluye un alojamiento exterior 304 (por ejemplo, un manguito de liberación de SC del que se tira hacia atrás para desacoplar el convertidor 300 de un adaptador de SC estándar), una tapa 306 para polvo, un alojamiento interior 308, un conjunto de férula 310 que incluye una férula 311 y un cubo 312 de férula (esto es, una base de férula), montado en un extremo posterior de la férula 311, el dispositivo de alineamiento 20 de fibra, un resorte 314 para cargar el conjunto de férula 310 en una dirección hacia delante, y una tapa de retención 316 para asegurar el dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica al cubo 312 de férula. Tal como se muestra en la Figura 40, un talón 320 de fibra óptica es encastrado (por ejemplo, asegurado adhesivamente) de tal manera que se define un ánima central 322 axialmente a través de la férula 311. El talón 320 de fibra óptica tiene un extremo pulido 324 colocado en posición adyacente a una cara de extremo delantero 326 de la férula 311. La tapa 306 para polvo puede montarse sobre la cara de extremo delantero 326 con el fin de proteger el extremo pulido 324 del talón 320 de fibra óptica de los daños o la contaminación. El talón 320 de fibra óptica incluye una porción trasera 328 que sobresale hacia detrás desde un extremo trasero 330 de la férula 311. La porción trasera 328 del talón 320 de fibra óptica se extiende a través del primer embudo 36 del dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica y se ha mostrado presionada dentro de la acanaladura de alineamiento 32 de fibra por parte de la primera bola 40.

En ciertas realizaciones, el resorte 314 puede ser una arandela elástica tal como una arandela Belleville o una arandela ondulada. De este modo, el resorte es capaz de proporcionar su función de carga a la vez que es relativamente compacto en una dirección axial.

Haciendo referencia a las Figuras 39 y 40, el alojamiento interior 308 incluye un extremo delantero 332 y un extremo trasero 334. El extremo delantero 332 forma un extremo de interfaz de clavija que es compatible con un adaptador de fibra óptica tal como un adaptador de SC estándar 302. El conjunto de férula 310 se monta con el alojamiento interior 308 adyacente al extremo delantero 332 del alojamiento interior 308. La cara de extremo delantero 326 de la férula sobresale hacia delante más allá del extremo delantero 332 del alojamiento interior 308 de un modo tal, que es accesible para su conexión a otro conector de fibra óptica. El alojamiento exterior 304 se ajusta por salto elástico sobre el alojamiento interior 308 y tiene un intervalo limitado de movimiento axial con respecto al alojamiento interior 308. Cuando el extremo delantero 332 del alojamiento interior 308 es insertado dentro del adaptador 302 de fibra óptica, la férula 311 se ajusta dentro de un manguito de alineamiento del adaptador 302 de fibra óptica, y los enganches del adaptador 302 se acoplan con unos retenes superior e inferior 338 del alojamiento interior 308 con el fin de bloquear el extremo delantero 332 del alojamiento interior 308 dentro del adaptador 302. A fin de liberar el alojamiento interior 308 del adaptador 302, el alojamiento exterior 306 es retraído con respecto al alojamiento interior 308 de un modo tal, que unas superficies en rampa superior e inferior 336, pertenecientes al alojamiento exterior 306, desacoplan los enganches del adaptador 302 con respecto a los retenes 338, de tal manera que el alojamiento interior 308 puede ser retirado del adaptador 302.

El conjunto de férula 310 y el resorte 314 pueden ser retenidos en el extremo delantero 332 del alojamiento interior 308 mediante un sujetador de bloqueo 340. El sujetador de bloqueo 340 puede estar cargado lateralmente al interior del alojamiento interno 308 y atrapa el resorte 314 y el cubo 312 de férula dentro del extremo delantero 332 del alojamiento interior 308. Por ejemplo, el cubo 312 de férula y el resorte 314 quedan atrapados entre un hombro interior 342 del alojamiento interior 308 y el sujetador de bloqueo 340. De esta manera, el resorte carga el conjunto de férula 310 en una dirección hacia delante. Durante una conexión, el conjunto de férula 310 puede moverse hacia detrás con respecto al alojamiento interior 308, en contra de la carga del resorte 314, conforme la cara de extremo delantero 326 de la férula 311 entra en contacto con la cara de extremo de la férula de un conector conjugado insertado dentro del adaptador 302. El sujetador de bloqueo 340 es, preferiblemente, bloqueado contra movimiento axial con respecto al alojamiento interior 308. El conjunto de cubo 310 tiene un cierto intervalo de movimiento axial con respecto al alojamiento interior 308, que está definido entre el hombro interior 342 y el sujetador de bloqueo 340. El dispositivo de alineamiento 20 se monta en el conjunto de cubo 310. De esta forma, el dispositivo de alineamiento 20 es portado con el conjunto de cubo 310 conforme el conjunto de cubo 310 se mueve axialmente con respecto al alojamiento interior 308. En un ejemplo, al menos una porción del dispositivo de alineamiento se ajusta dentro de una porción del cubo 312 de férula. Por ejemplo, el cubo 312 de férula puede definir un receptáculo 344 que recibe uno de los extremos del dispositivo de alineamiento 20. La tapa de retención 316 puede ajustarse por salto elástico en un extremo posterior del cubo 312 de férula y se ha configurado para fijar el dispositivo de alineamiento 20 al cubo 312 de férula.

Al montar el dispositivo de alineamiento 20 dentro del cubo 312 de férula, el conjunto puede ser de una longitud relativamente corta. Esto puede ser significativo debido a que se dispone de un espacio limitado. En otro ejemplo, el conjunto puede ser adicionalmente acortado montando al menos una porción del dispositivo de alineamiento 20 dentro de la férula 311. Por ejemplo, la Figura 42 muestra la férula 311 modificada de manera que incluye un receptáculo trasero 346 destinado a recibir una porción del dispositivo de alineamiento 20, con lo que se acorta la

longitud total del conjunto.

A la hora de utilizarlo, el conector 69 es insertado dentro del convertidor 300 a través del extremo trasero 334 del alojamiento interior 308. Cuando se inserta dentro del alojamiento interior 308, la porción de extremo 100' carente de férula, perteneciente a la fibra óptica 100 del conector 69, se desliza dentro del dispositivo de alineamiento 20 y es alineada coaxialmente con el talón 320 de fibra óptica soportado por la férula 311, y conectada ópticamente con este. La porción de extremo 100' carente de férula puede extenderse a través del segundo embudo 38 de la estructura de alineamiento 20 y puede ser presionada al interior de la acanaladura de alineamiento 32 por la bola 41. El alojamiento interior 308 puede incluir estructura para retener el conector 69 dentro del extremo trasero 334. Por ejemplo, el alojamiento interior 308 puede incluir un retén 350 que se acopla con el enganche 70 del conector 69. El enganche 70 está conectado al cuerpo principal 122 del conector 69 por medio de una pieza de interconexión 352. Cuando el conector 69 es enganchado dentro del alojamiento interior 308, el retén 350 opone una superficie de enganche 351 del enganche 70, y el extremo trasero 334 opone la pieza de interconexión 352 para limitar el movimiento axial entre el conector 69 y el alojamiento interior 308 en las direcciones axiales tanto interior como exterior. Al hacer descender un extremo trasero 354 del enganche 70, la superficie de enganche 351 puede ser desacoplada del retén 350 para permitir la extracción del conector 69. El contacto entre el extremo trasero 334 del alojamiento interior 308 y la pieza de interconexión 352 limita la distancia en que el conector 69 puede ser insertado dentro del alojamiento interior 308. Se apreciará que el alojamiento interior 308 también incluye estructura para: a) mover los brazos de enganche 206 del conector 69 desde la posición de enganche hasta la posición de liberación; y b) mover el obturador 74 del conector 69 desde la posición cerrada hasta la posición abierta. Por ejemplo, tal y como se ha divulgado en relación con el adaptador 60 de fibra óptica, el alojamiento interior 308 puede incluir los raíles de liberación 230 y el poste de accionamiento 234 de obturador.

Las Figuras 43-53 ilustran otro dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 52, el dispositivo de alineamiento de fibra óptica incluye un alojamiento de alineamiento 424 que incluye unos primer y segundo extremos 426, 428. Un eje de inserción 422 de fibra se extiende a través del alojamiento de alineamiento 424, entre los primer y segundo extremos 426, 428. El alojamiento de alineamiento 424 tiene un cuerpo principal 429 que es alargado entre los primer y segundo extremos 426, 428, y que incluye una forma exterior 431 que es cilíndrica. El alojamiento de alineamiento 424 también incluye una nervadura longitudinal 430 que sobresale lateralmente hacia fuera desde la forma exterior 431 del cuerpo principal 429 del alojamiento de alineamiento 424.

El alojamiento de alineamiento 424 define una cámara interna 432 (véanse las Figuras 51-53). La cámara interna 432 se extiende completamente a través de la longitud del alojamiento de alineamiento 424, desde el primer extremo 426 hasta el segundo extremo 428. De esta manera, pueden insertarse fibras ópticas a lo largo del eje de inserción 422 de fibra, a través del alojamiento de alineamiento 424. La cámara interna 432 incluye una ranura de acceso alargada 434 que tiene una longitud L1 (véase la Figura 51), una profundidad D1 (véase la Figura 51) y una anchura W1 (véase la Figura 53). La longitud L1 se extiende a lo largo de la longitud del alojamiento de alineamiento 424. La profundidad D1 se extiende lateralmente (esto es, radialmente) en el interior del alojamiento de alineamiento 424. La anchura W1 es transversal con respecto a la profundidad D1 y a la longitud L1. La cámara interna 432 también incluye unas primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola, situadas a lo largo de la longitud L1 de la ranura de acceso alargada 434. Las primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola tienen, cada una de ellas, una anchura W2 (véase la Figura 53) que es más grande que la anchura W1 de la ranura de acceso alargada 434. Las primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola tienen profundidades D2 (véase la Figura 53) que son paralelas a la profundidad D1 de la ranura de acceso alargada 434. Las primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola incluyen, cada una de ellas, una superficie de definición 440 de cavidad cilíndrica (véase la Figura 52), las cuales se extienden parcialmente alrededor de unos ejes de inserción 442 de bola (véase la Figura 51) que son paralelos a las profundidades D2. Las superficies de definición 440 de cavidad de cada una de las cavidades 436, 438 están situadas en lados opuestos de la ranura de acceso alargada 434. Las superficies de definición 440 de cavidad de la primera cavidad de recepción 436 de bola se oponen entre sí, y las superficies de definición 440 de cavidad pertenecientes a la segunda cavidad de recepción 438 de bola se oponen entre sí. Las primera y segunda cavidades de recepción 436, 438 de bola también incluyen unos asientos 444 de bola, situados en lados opuestos de la ranura de acceso alargada 434. Se apreciará que corresponde un asiento 444 de bola a cada una de las superficies de definición 440 de cavidad. Los asientos de bola están situados en los extremos inferiores de las primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola.

La cámara interna 432 también incluye una región de recepción 450 de barra en la parte inferior de la profundidad D1 de la ranura de acceso alargada 434. La región de recepción 450 de barra tiene una anchura W3 que es más grande que la anchura W1 de la ranura de acceso alargada 434. La región de recepción 450 de barra se extiende generalmente a lo largo de toda la longitud del alojamiento de alineamiento 424.

El dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica también incluye unas primera y segunda barras de alineamiento 452, 454 (véase la Figura 52) que se ajustan dentro de la región de recepción 450 de barra, perteneciente al alojamiento de alineamiento 424. Las primera y segunda barras de alineamiento, 452, 454, se montan paralelas la una a la otra dentro de la región de recepción 450 de barra y pueden ser insertadas dentro de la región de recepción 450 de barra a través de la ranura de acceso alargada 434. Cada una de las primera y segunda barras de alineamiento 452 incluye una sección intermedia 456 que es generalmente de forma cilíndrica. Cada una de las

primera y segunda barras de alineamiento 452 tiene también extremos redondeados 458. En la realización representada, los extremos redondeados 458 son de forma esférica y forman semiesferas. Las secciones intermedias 456 de las primera y segunda barras de alineamiento 452, 454 cooperan para definir una ranura de alineamiento 460 de fibra que se extiende a lo largo del eje de inserción 422 de fibra a través del alojamiento de alineamiento 424. Los extremos redondeados 458 están colocados adyacentes a los primer y segundo extremos, 426, 428, del alojamiento de alineamiento 424. El alojamiento de alineamiento 424 define estructuras de embudo parciales 462 situadas en los primer y segundo extremos 426, 428. Las estructuras de embudo parciales 462 están situadas por encima de los extremos redondeados 458 de las primera y segunda barras de alineamiento 452, 454. Las estructuras de embudo parciales 462 forman una transición gradualmente estrechada que forma un ángulo en dirección al eje de inserción 422 de fibra y la ranura de alineamiento 460 de fibra. Las estructuras de embudo parciales 462 cooperan con los extremos redondeados 458 de las primera y segunda barras de alineamiento, 454, 456, para definir una estructura gradualmente estrechada de encaminamiento hacia dentro, destinada a guiar las fibras ópticas hacia el eje de inserción 422 de fibra.

Similarmente al dispositivo de alineamiento 20 de fibra óptica, el dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica se ha configurado para alinear ópticamente los extremos de dos fibras ópticas que se desea conectar mecánica y ópticamente entre sí. El dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica incluye, de manera adicional, estructura para forzar las fibras óptica que se desea conectar ópticamente entre sí, a contacto con la ranura de alineamiento 460 de fibra óptica definida por las barras de alineamiento 452,454 de fibra. En la realización representada, el dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica incluye unas primera y segunda bolas 470, 471 (es decir, miembros de contacto de fibra), situadas, respectivamente, dentro de las primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola. Las bolas 470, 471 se han representado con forma esférica. Cuando se insertan dentro de sus correspondientes primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola, las primera y segunda bolas 470, 471 se asientan contra los asientos 444 de bola. Las porciones inferiores de las primera y segunda bolas, 470, 471, se extienden hacia debajo, al interior de la región de recepción 450 de barra, y están alineadas a lo largo de la ranura de alineamiento 460 de fibra y el eje de inserción 422 de fibra. Las superficies de definición 440 de cavidad rodean partes de las bolas 470, 471 y mantienen el alineamiento de las bolas 470, 471 con sus respectivos ejes de inserción 442 de bola. En ciertas realizaciones, los ejes de inserción 442 de bola se intersecan con el eje de inserción 422 de fibra y con la ranura de alineamiento 460 de fibra.

El dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica incluye, de manera adicional, una disposición de carga destinada a forzar las bolas 470, 471 generalmente hacia la ranura de alineamiento 460 de fibra. Por ejemplo, la disposición de carga puede forzar las bolas 470, 471 en una dirección transversal con respecto al eje de inserción 422 de fibra. En la realización representada, la disposición de carga se ha mostrado de manera que incluye un sujetador 472 (por ejemplo, un sujetador de metal que tiene propiedades elásticas), montado (por ejemplo, ajustado por salto elástico) sobre el cuerpo principal 429 del alojamiento de alineamiento 424. El sujetador 472 puede tener un perfil de corte en sección transversal que tiene generalmente forma de C. Unos extremos 474 del sujetador pueden contactar a tope contra los lados de la nervadura longitudinal 430 del alojamiento de alineamiento 424. Cuando el sujetador 472 es ajustado por salto elástico o instalado de otra manera sobre el alojamiento de alineamiento 424, el sujetador 472 funciona atrapando las primera y segunda bolas 470, 471 dentro de sus respectivas primera y segunda cavidades de recepción, 436, 438, de bola. El sujetador 472 puede incluir estructuras de carga tales como los primer y segundo resortes, 476, 478, destinadas a cargar, respectivamente, las bolas 470, 471 en dirección a la ranura de alineamiento 460 de fibra. Como se ha representado, los primer y segundo resortes, 476, 478, son resortes de hoja que tienen una configuración en voladizo con un extremo de base formado integralmente con un cuerpo principal del sujetador 472, y con extremos libres que no están unidos al cuerpo principal del sujetador 472. En la realización representada, los primer y segundo resortes, 472, 474, se extienden, ambos, desde sus extremos de base hasta los extremos libres en el mismo sentido de rotación en torno al eje de inserción 422 de fibra. Los resortes 476, 478 se definen por corte o hendimiento del cuerpo principal del sujetador 472, al objeto de definir unas ranuras en el cuerpo principal del sujetador 472, que rodean tres lados de cada uno de los resortes 476, 478.

A la hora de utilizar el dispositivo de alineamiento 420 de fibra óptica, dos fibras ópticas que se desea conectar ópticamente entre sí son insertadas dentro de los primer y segundo extremos 426, 428 del alojamiento de alineamiento 424. Conforme las fibras ópticas son insertadas dentro de los primer y segundo extremos, 426, 428, la estructura formal parcial 426, en combinación con los extremos redondeados 458 de las primera y segunda barras de alineamiento 452, 454, coopera para guiar los extremos de la fibra óptica en dirección al eje de inserción 422 de fibra. La prosecución de la inserción de las fibras ópticas provoca que las fibras ópticas se muevan a lo largo de la ranura de alineamiento 460 de fibra definida por las secciones intermedias 456 de las primera y segunda barras de alineamiento 452, 454. A medida que las fibras ópticas se mueven a lo largo de la ranura de alineamiento 460 de fibra, las fibras ópticas fuerzan sus bolas correspondientes 470, 471 en alejamiento de la ranura de alineamiento 460 de fibra, en contra de la carga de los resortes 476, 478. Las fibras ópticas se deslizan a lo largo de la ranura de alineamiento 460 de fibra hasta que las caras de extremo de las fibras ópticas son ópticamente acopladas entre sí. En esta configuración, los primer y segundo resortes, 476, 478, y las primera y segunda bolas, 470, 471, funcionan abrazando o reteniendo de otra manera las fibras ópticas en la orientación ópticamente acoplada, dentro de la ranura de alineamiento 460 de fibra. De esta manera, las fibras ópticas son presionadas dentro de la ranura de alineamiento 460 de fibra por las primera y segunda bolas, 470, 471, de tal modo que se mantiene el alineamiento axial entre las fibras ópticas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de alineamiento de fibra óptica, que comprende:
- 5 un alojamiento de alineamiento, que incluye unos primer y segundo extremos, de tal manera que el alojamiento de alineamiento define un eje de inserción de fibra que se extiende a través del alojamiento de alineamiento, entre los primer y segundo extremos, de tal modo que el alojamiento de alineamiento incluye una región de alineamiento de fibra en una posición intermedia entre los primer y segundo extremos;
- 10 unas primera y segunda barras de alineamiento de fibra, colocadas dentro del alojamiento de alineamiento, de tal manera que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra cooperan para definir una acanaladura de alineamiento de fibra que se extiende a lo largo del eje de inserción de fibra, de modo que las primera y segunda barras de alineamiento de fibra tienen, cada una de ellas, unos extremos redondeados colocados en los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento;
- unos primer y segundo miembros de contacto de fibra, colocados dentro del alojamiento de alineamiento; y
- una disposición de carga destinada a forzar los primer y segundo miembros de contacto de fibra generalmente hacia la acanaladura de alineamiento de fibra,
- 15 de tal modo que los primer y segundo extremos del alojamiento de alineamiento definen embudos parciales que cooperan con los extremos redondeados de las primera y segunda barras de alineamiento de fibra para formar guías de fibra destinadas a guiar las fibras ópticas hacia el eje de inserción de fibra.
- 2.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los primer y segundo miembros de contacto de fibra comprenden esferas.
- 20 3.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los primer y segundo miembros de contacto comprenden bolas.
- 4.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el cual el alojamiento de alineamiento es una parte de una sola pieza.
- 5.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el cual el alojamiento de alineamiento es una parte moldeada de una sola pieza.
- 25 6.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el cual la disposición de carga incluye un sujetador que se monta sobre el alojamiento de alineamiento de un modo tal, que los primer y segundo miembros de contacto son atrapados dentro del alojamiento de alineamiento.
- 7.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual el sujetador incluye unos primer y segundo resortes que aplican, respectivamente, presión de carga a los primer y segundo miembros de contacto.
- 30 8.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual los primer y segundo resortes comprenden resortes de hoja.
- 9.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el cual el sujetador se ha conformado con forma de C.
- 35 10.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los primer y segundo miembros de contacto son unas primera y segunda bolas, de tal manera que el alojamiento de alineamiento tiene una superficie exterior cilíndrica, y de modo que un sujetador elástico, que incluye un cuerpo principal, se ajusta sobre la superficie exterior cilíndrica del alojamiento de alineamiento, teniendo el cuerpo principal un perfil de corte en sección transversal generalmente en forma de C, y de manera que el sujetador elástico también incluye unos primer y segundo resortes de hoja que tienen extremos de base integralmente formados con el cuerpo principal, de tal manera que los primer y segundo resortes de hoja forman la disposición de carga.
- 40 11.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el cual los extremos redondeados son de forma semiesférica.
- 45 12.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, de tal manera que el dispositivo de alineamiento se ha incorporado en un adaptador de fibra óptica.
- 13.- El dispositivo de alineamiento de fibra óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, de tal manera que el dispositivo de alineamiento se ha incorporado en un convertidor para convertir un conector carente de férula en un conector provisto de férula.

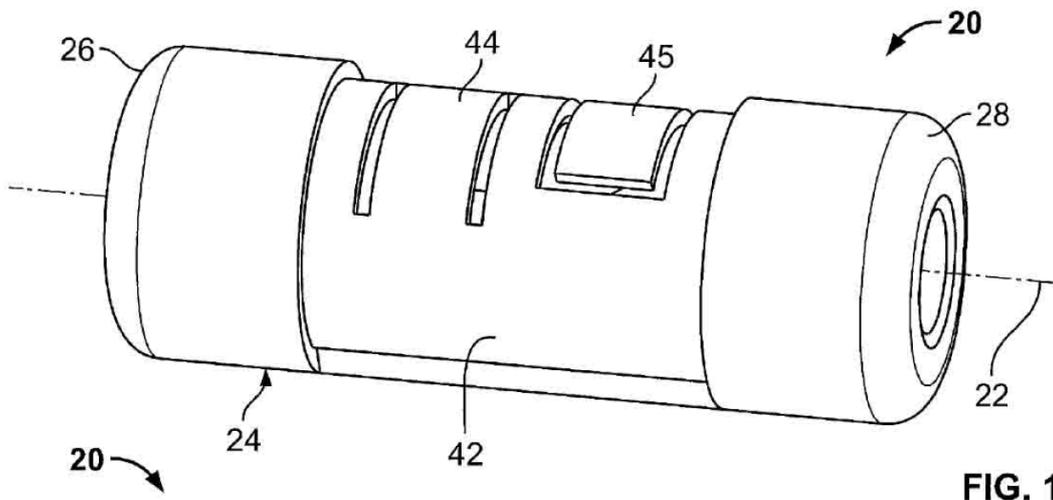


FIG. 1

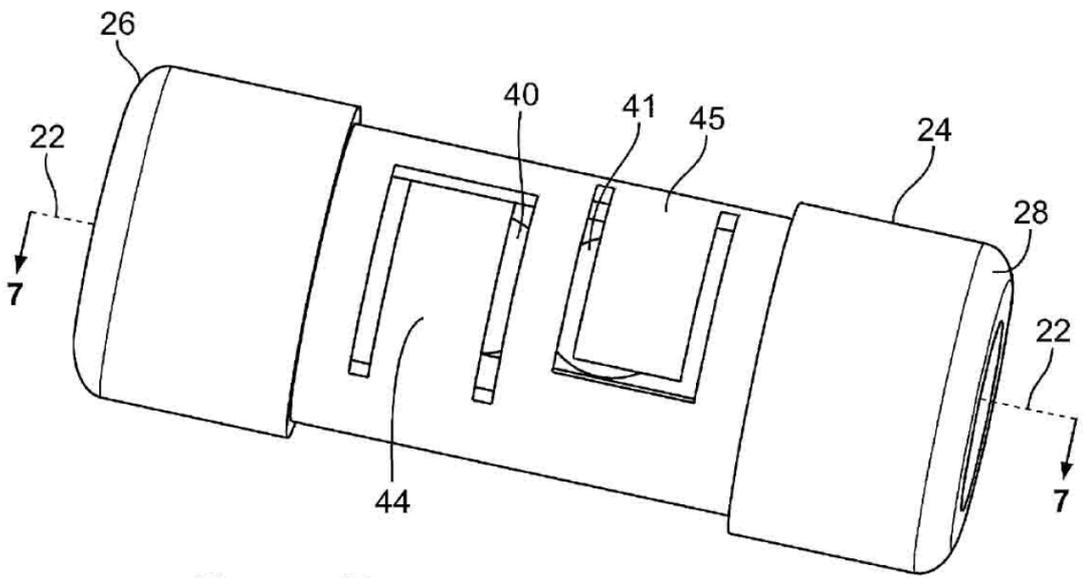


FIG. 2

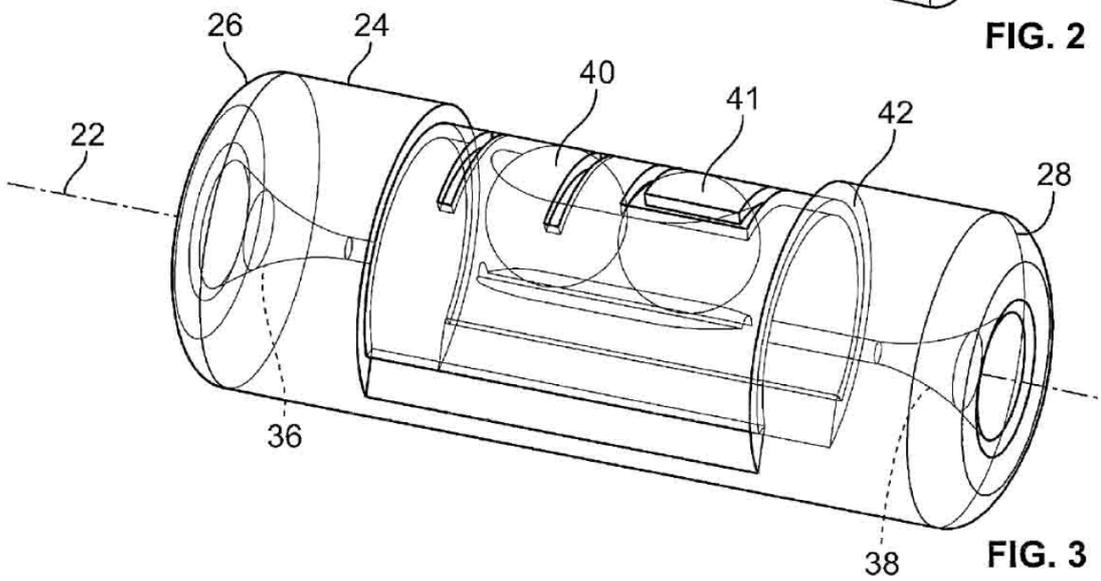


FIG. 3

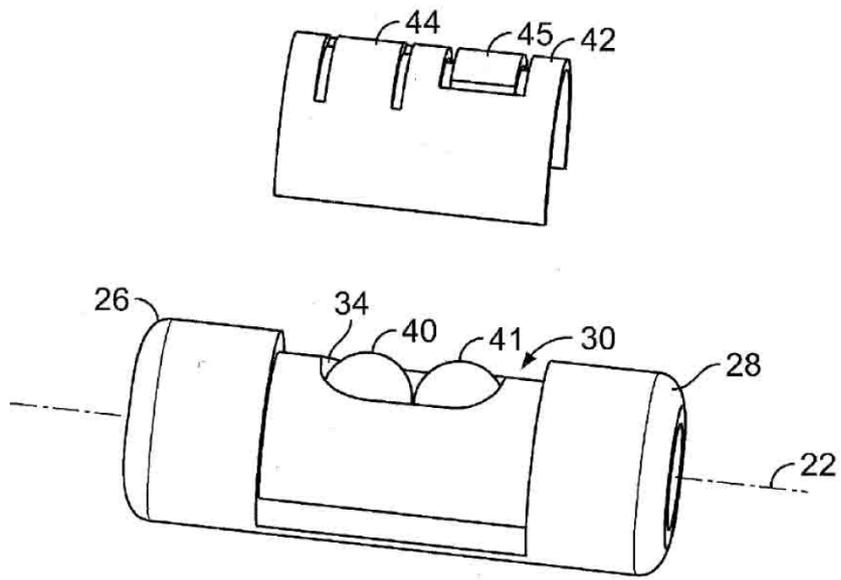


FIG. 4

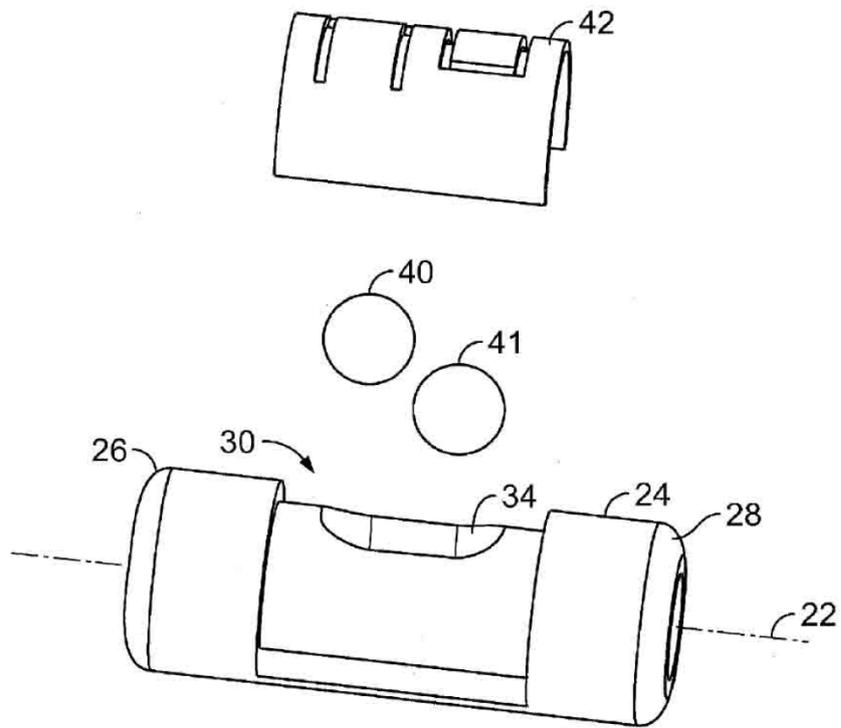


FIG. 5

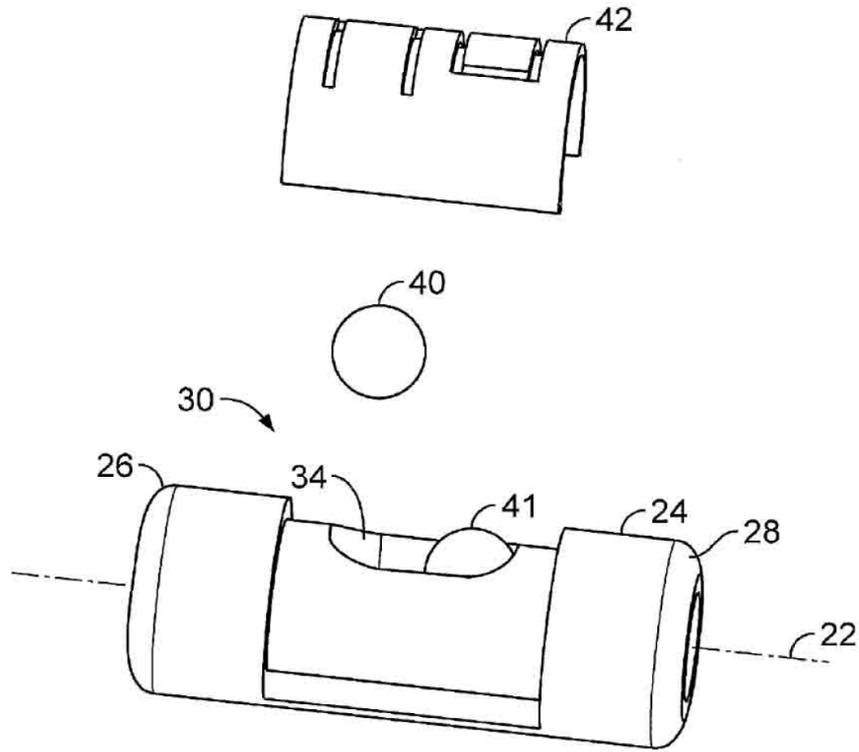


FIG. 6

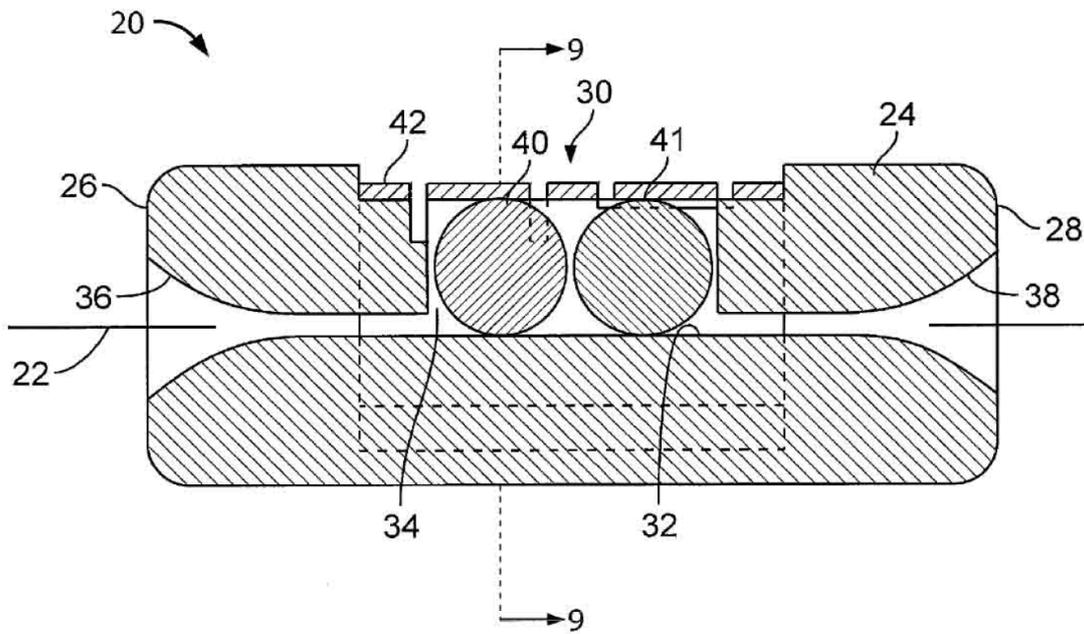


FIG. 7

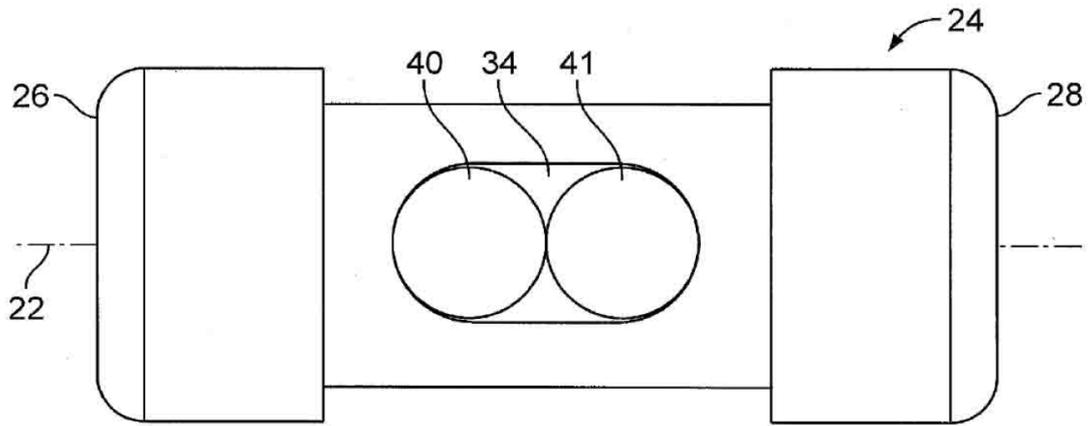


FIG. 8

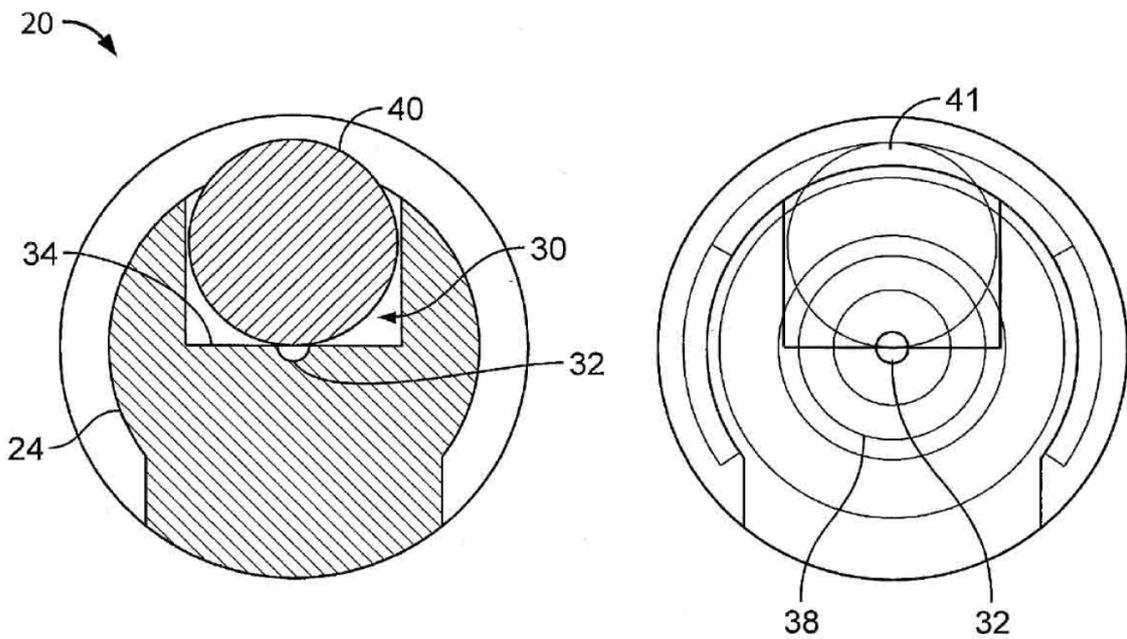


FIG. 9

FIG. 10

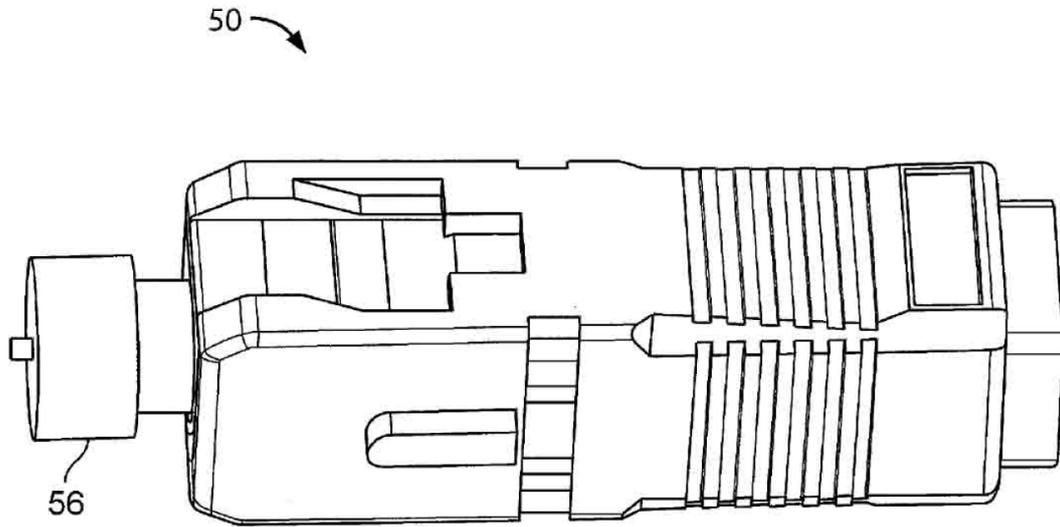


FIG. 11

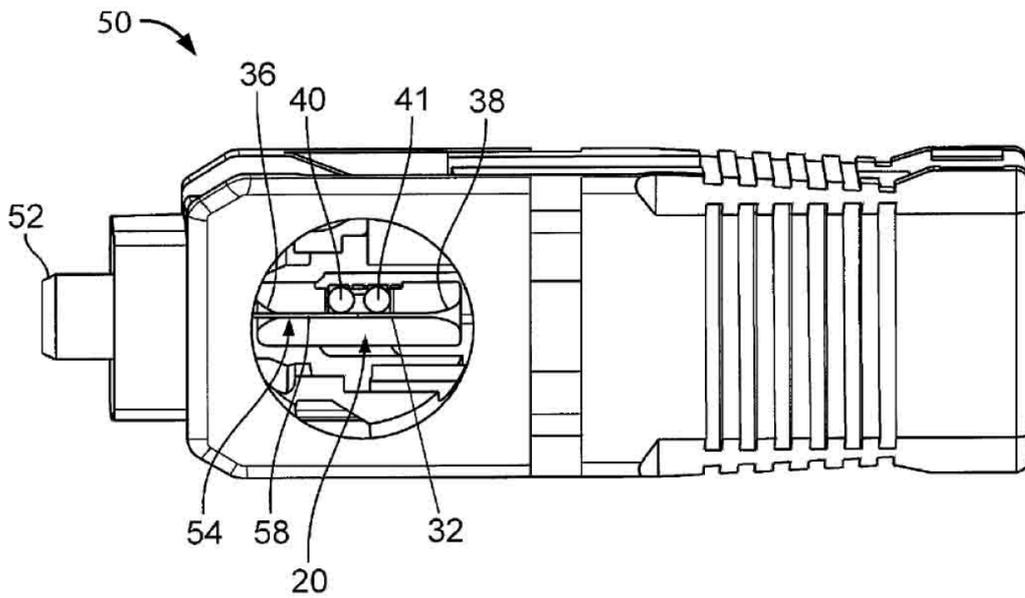


FIG. 12

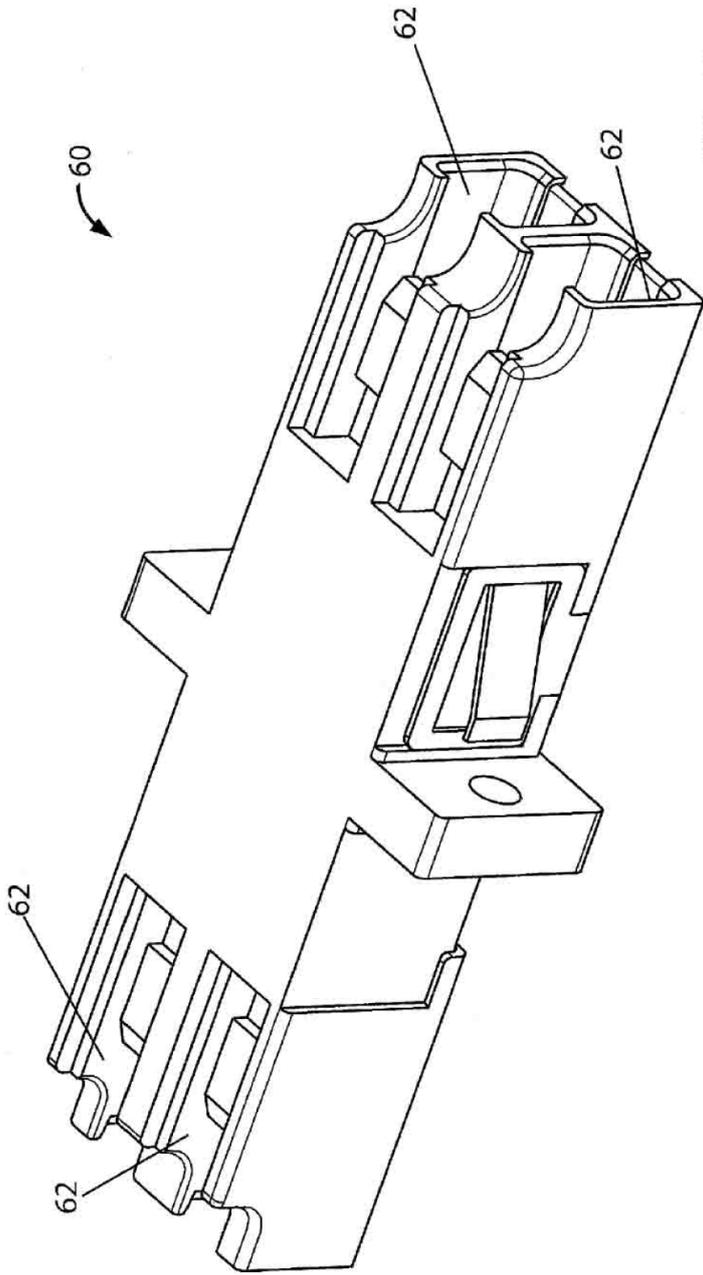


FIG. 13

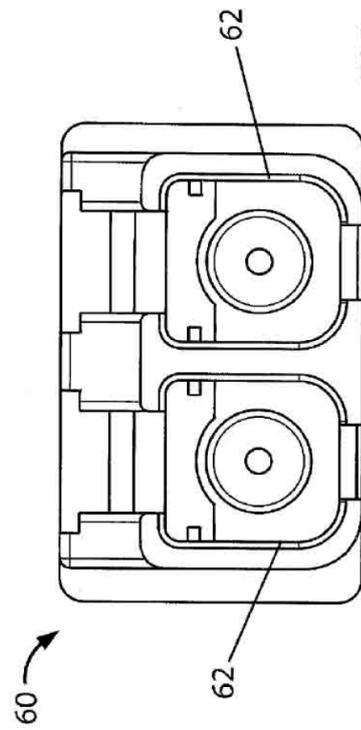


FIG. 14

FIG. 15

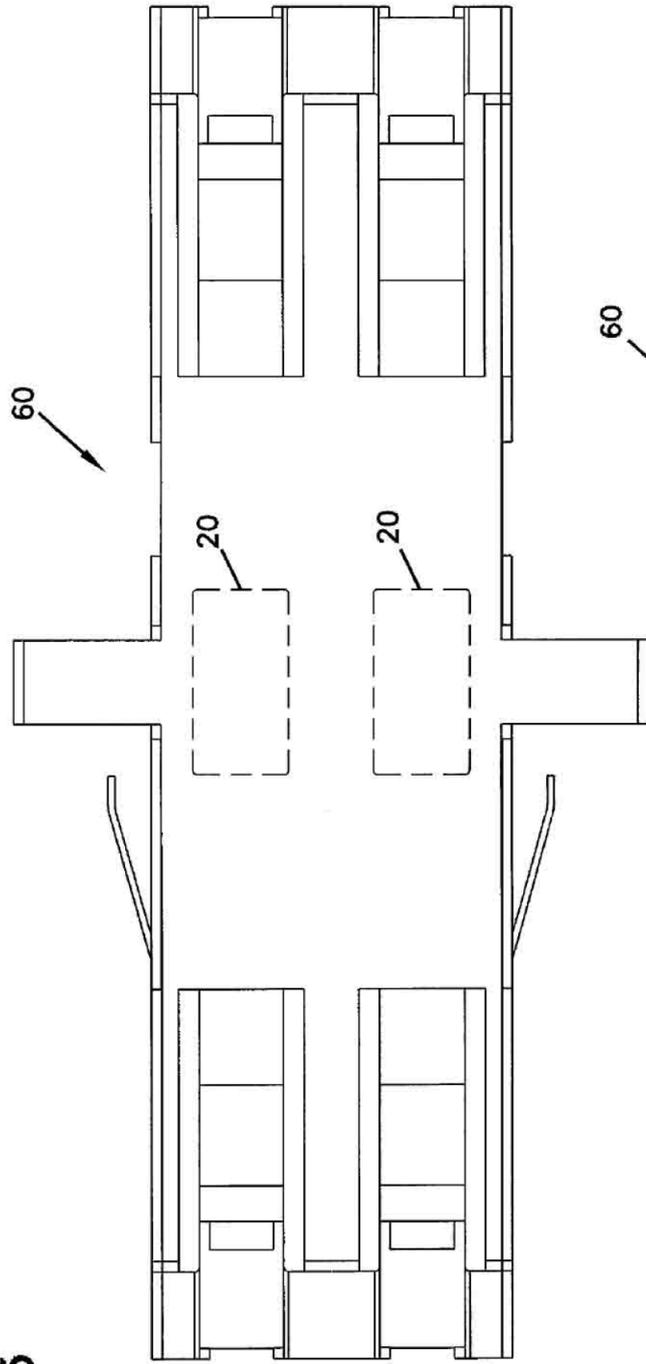
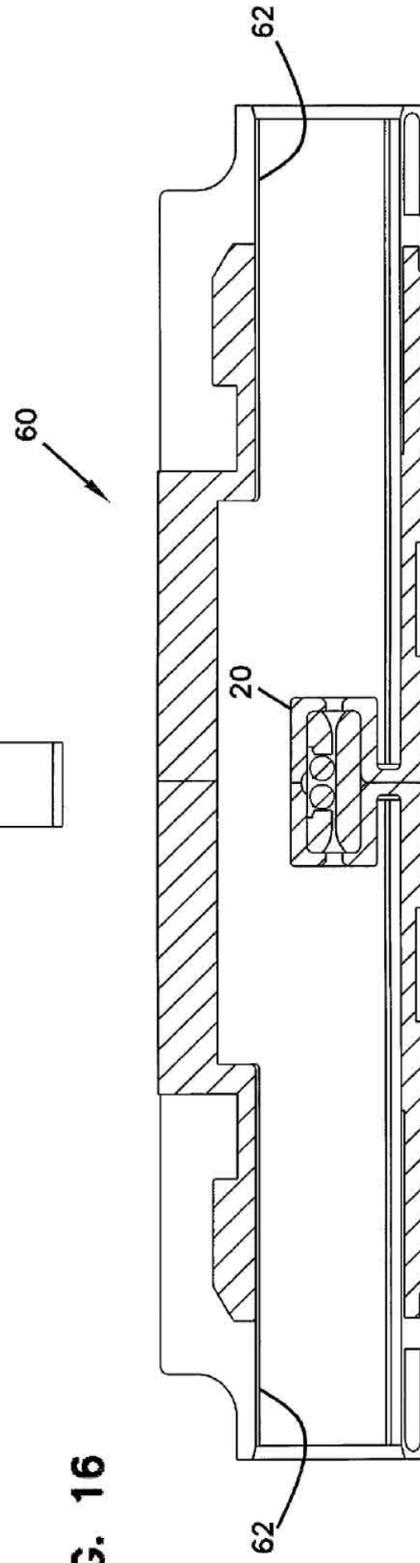
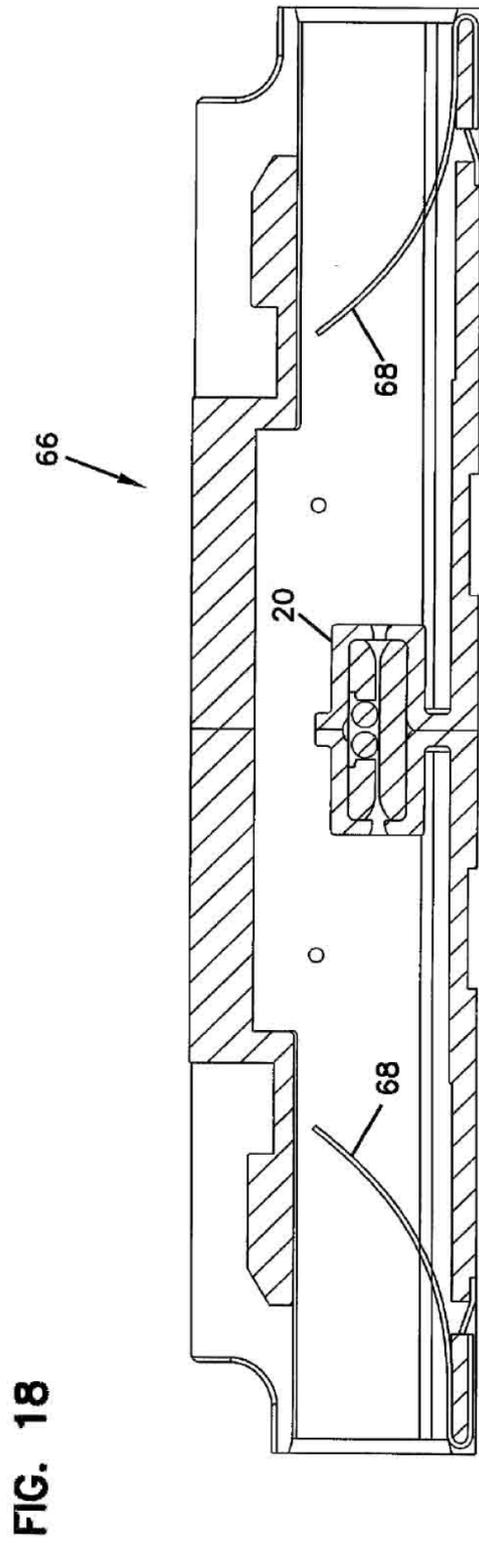
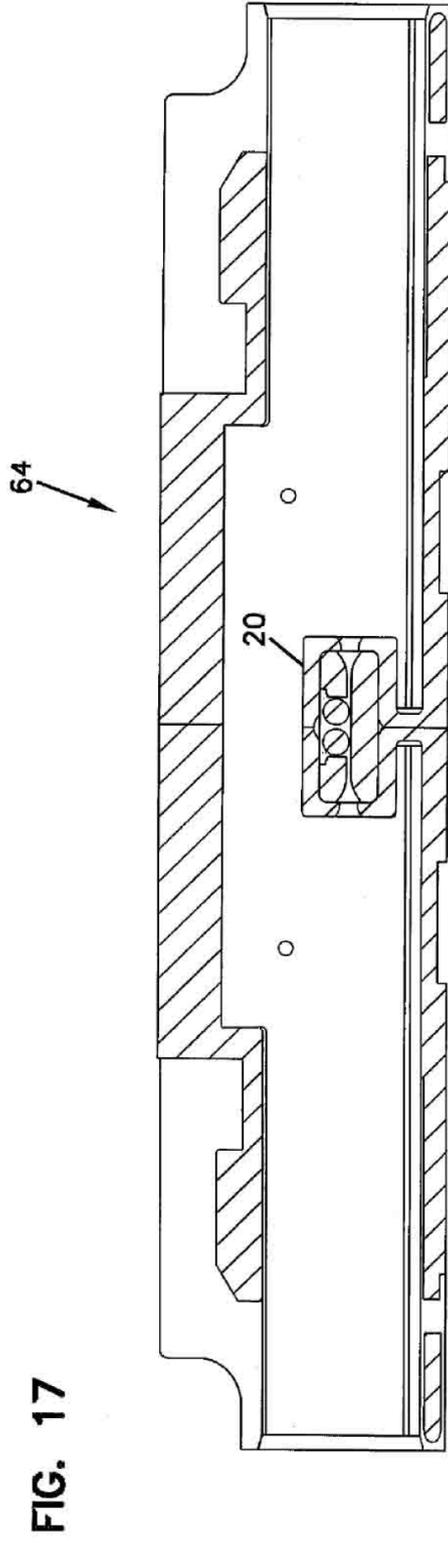


FIG. 16





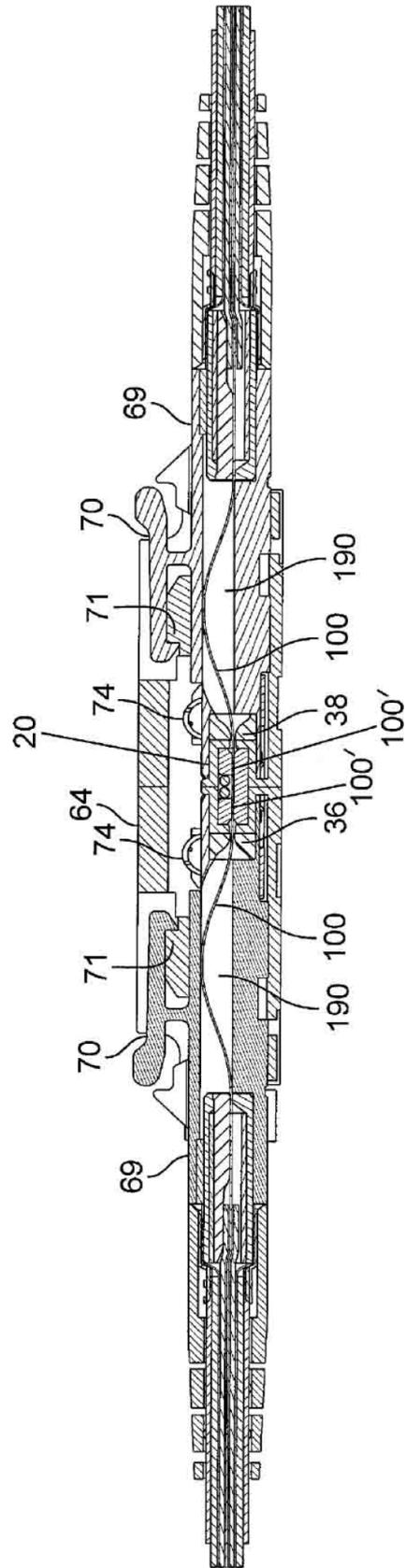
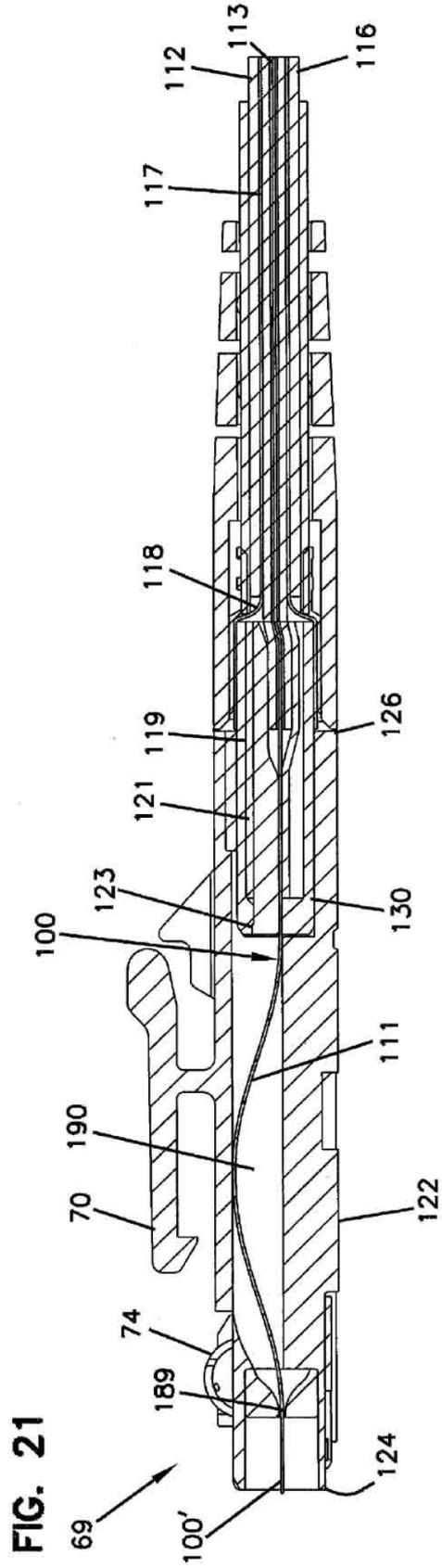
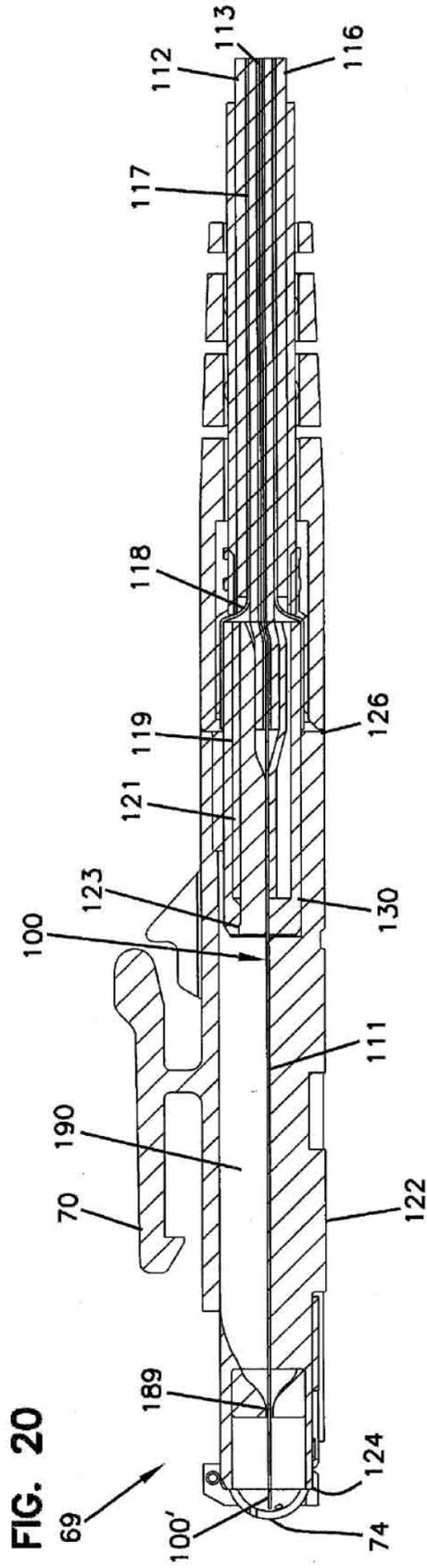
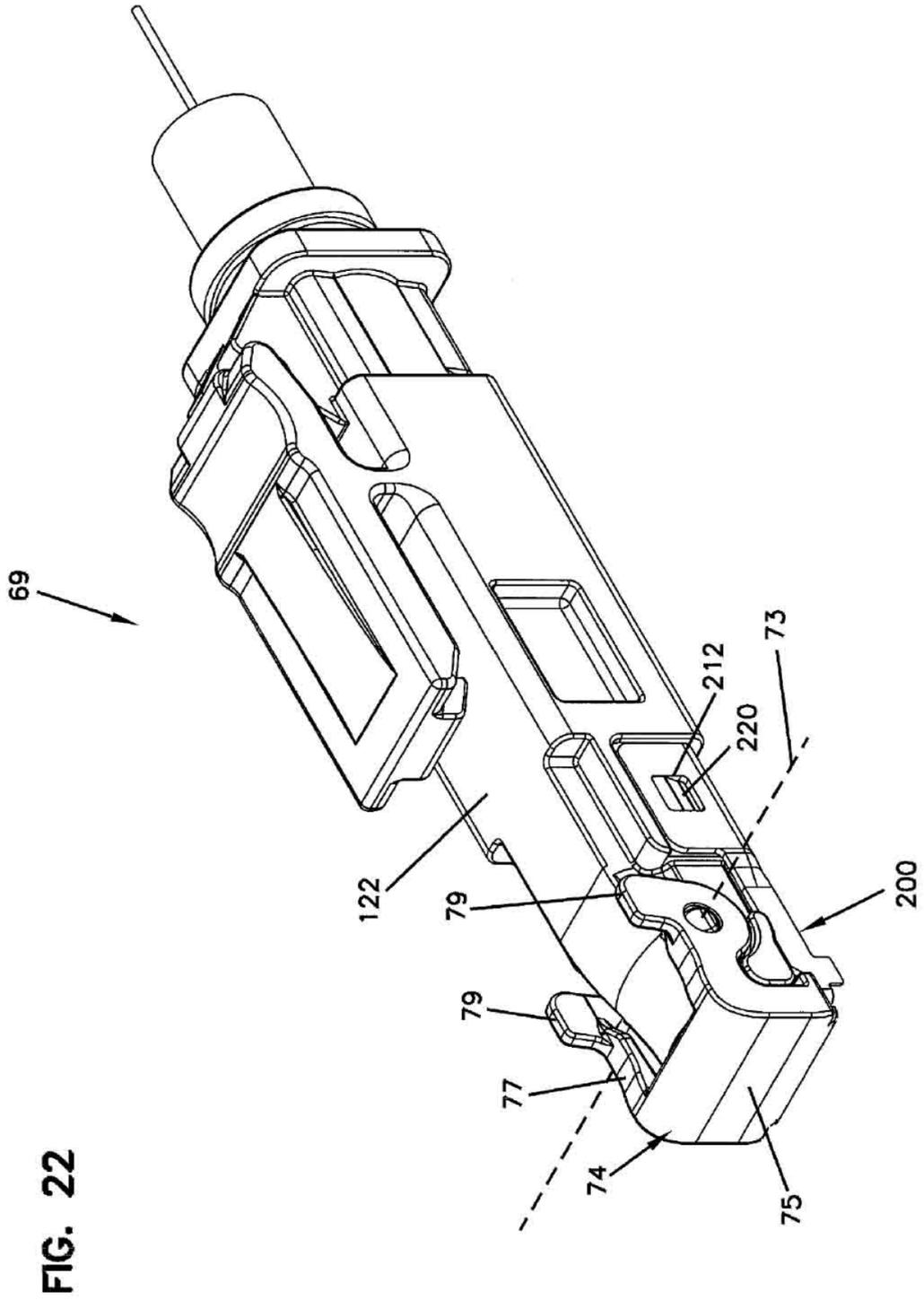


FIG. 19





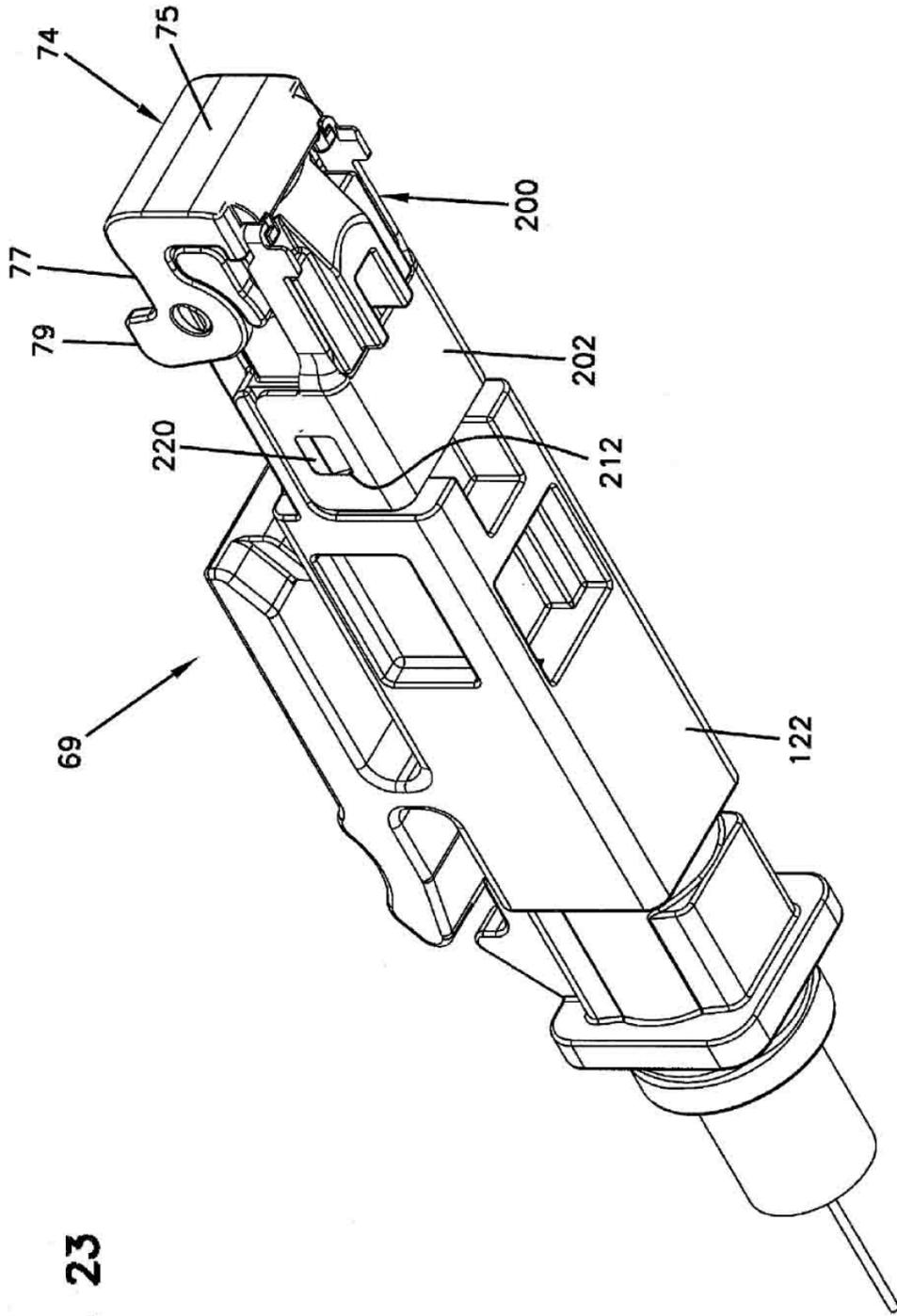
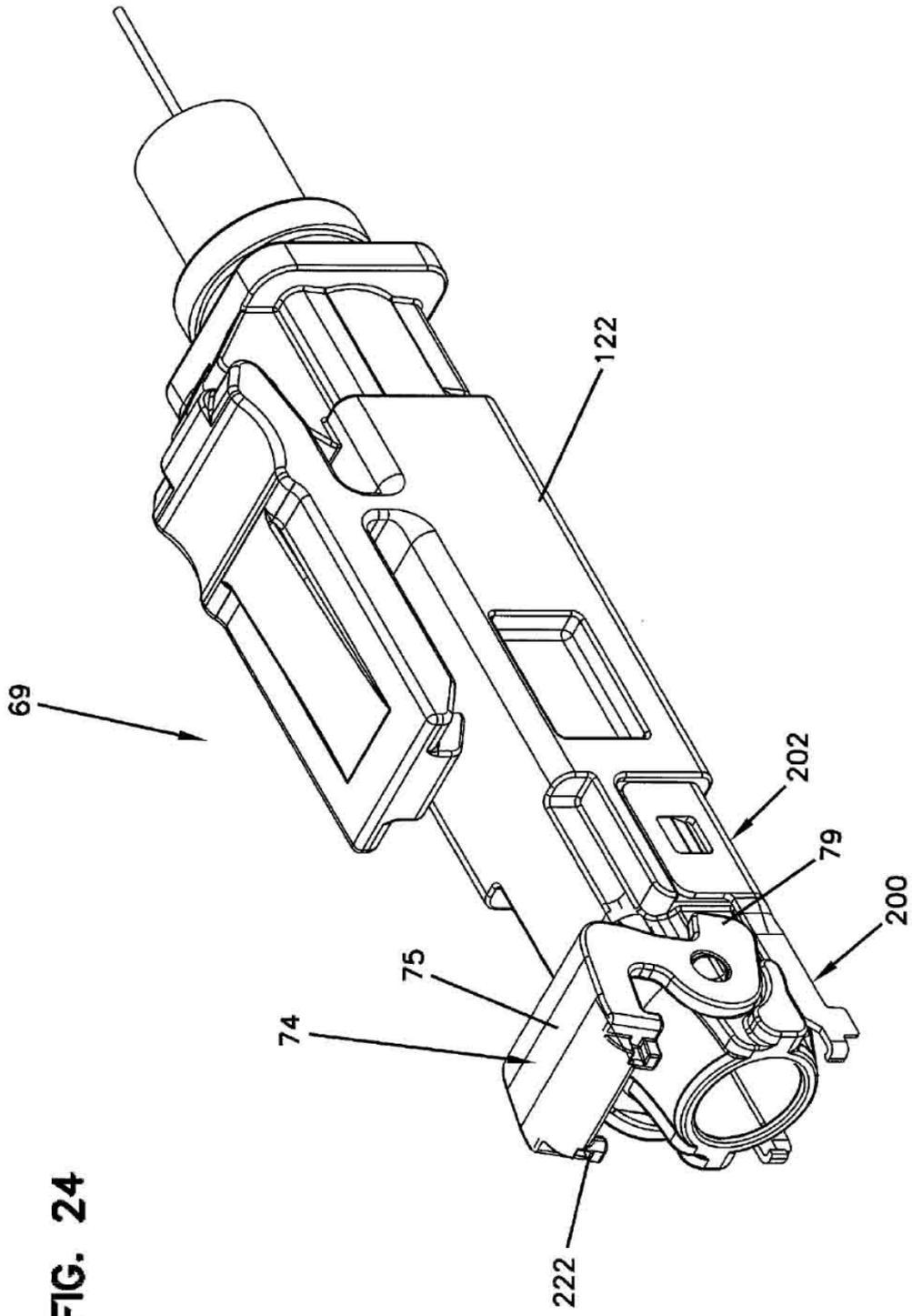


FIG. 23



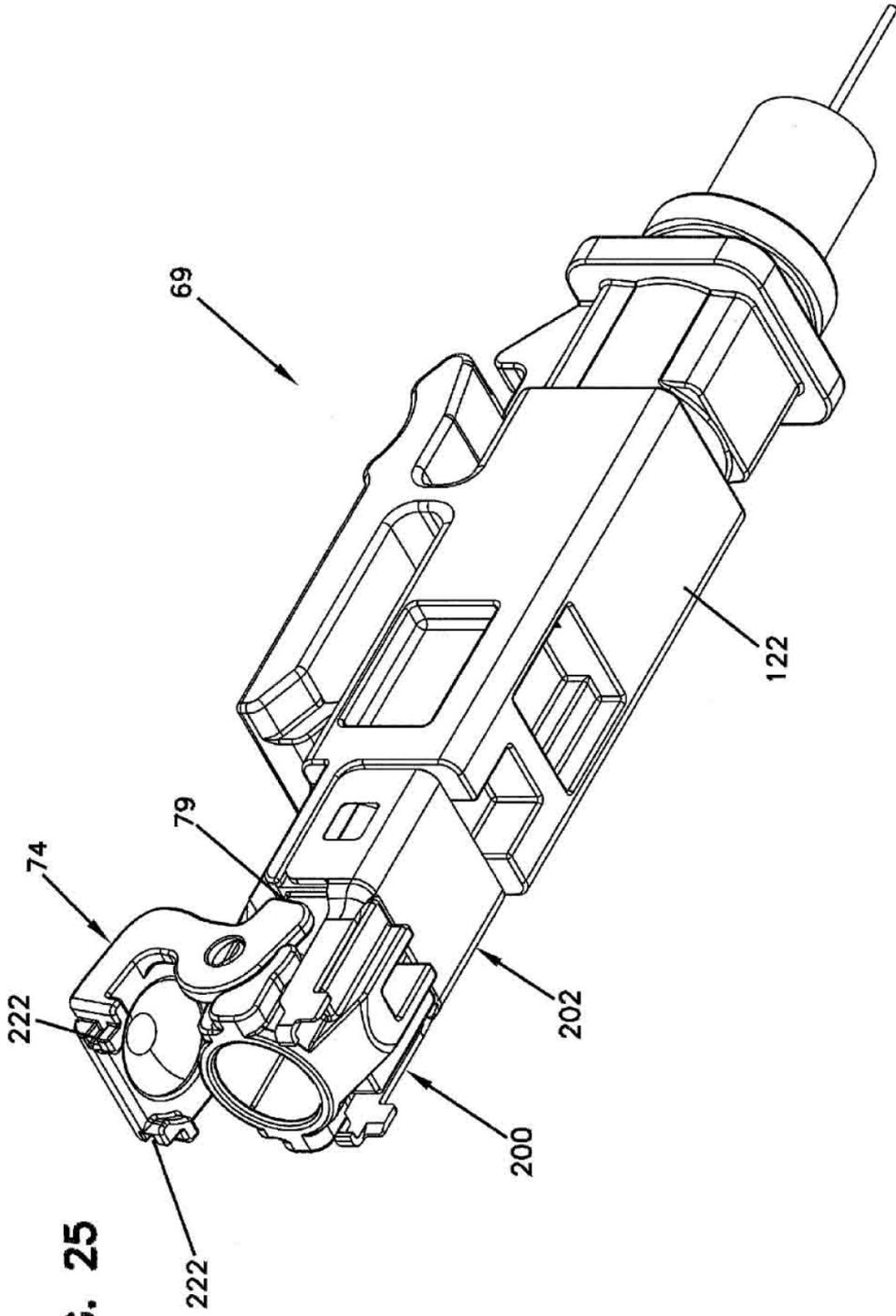


FIG. 25

FIG. 26

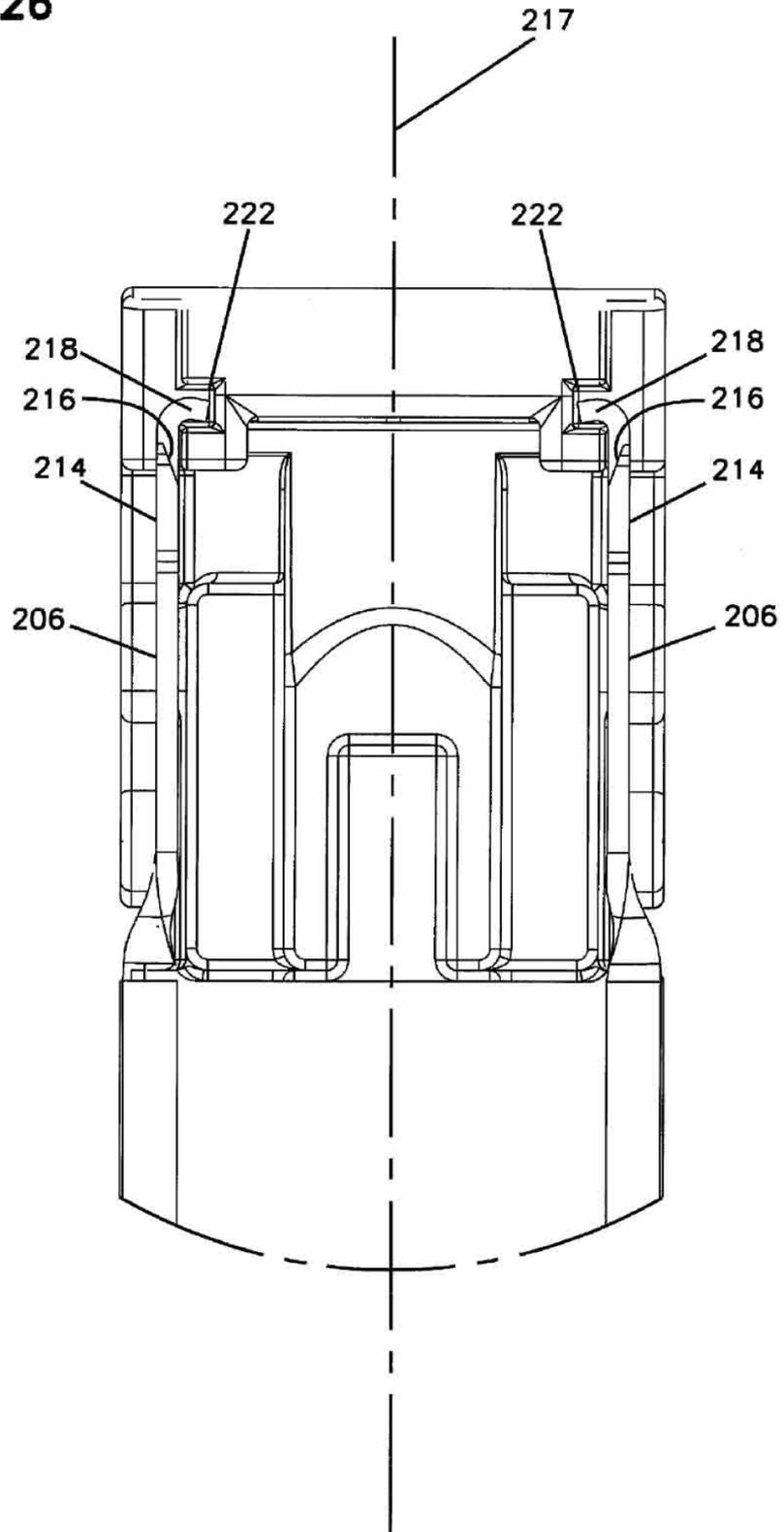
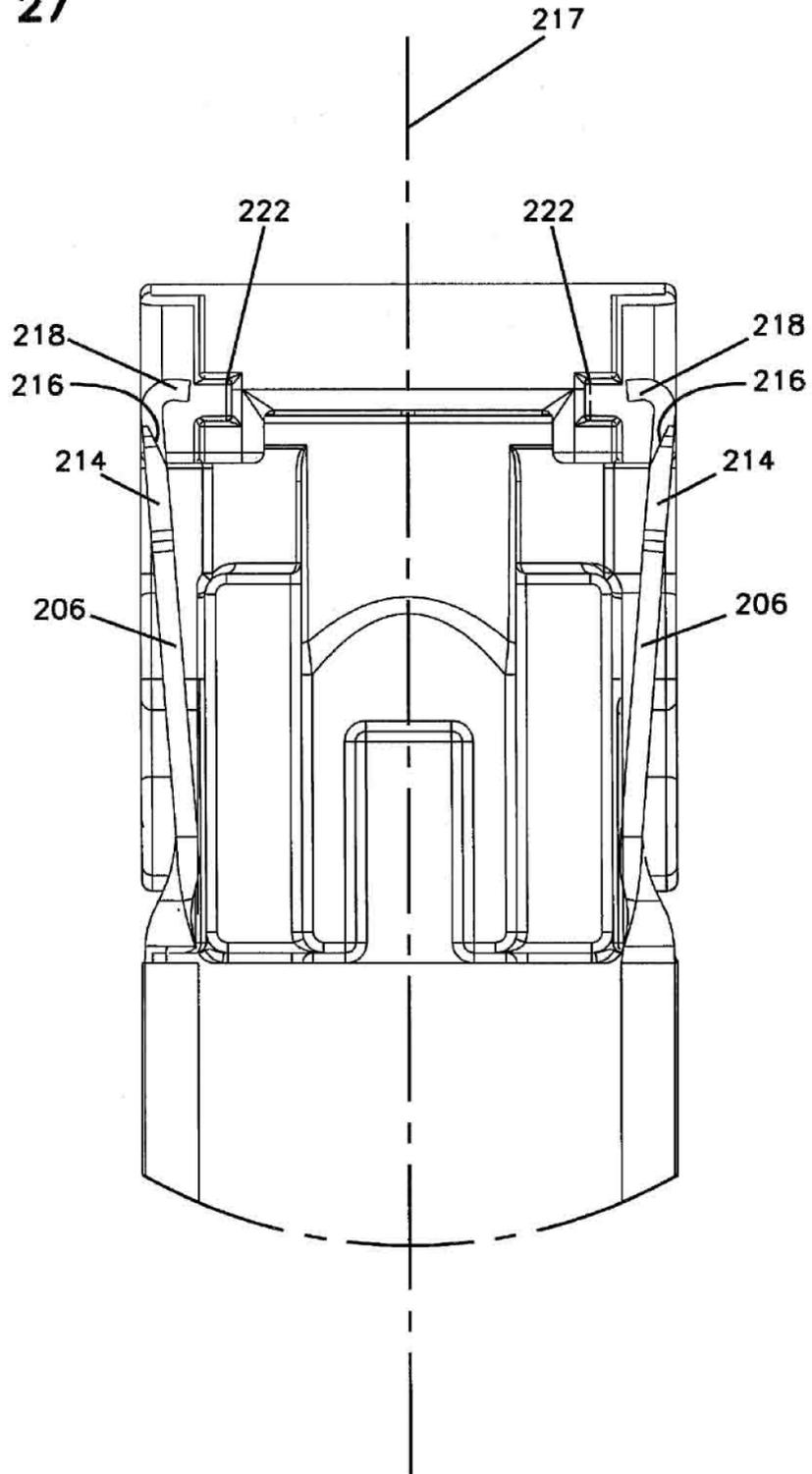


FIG. 27



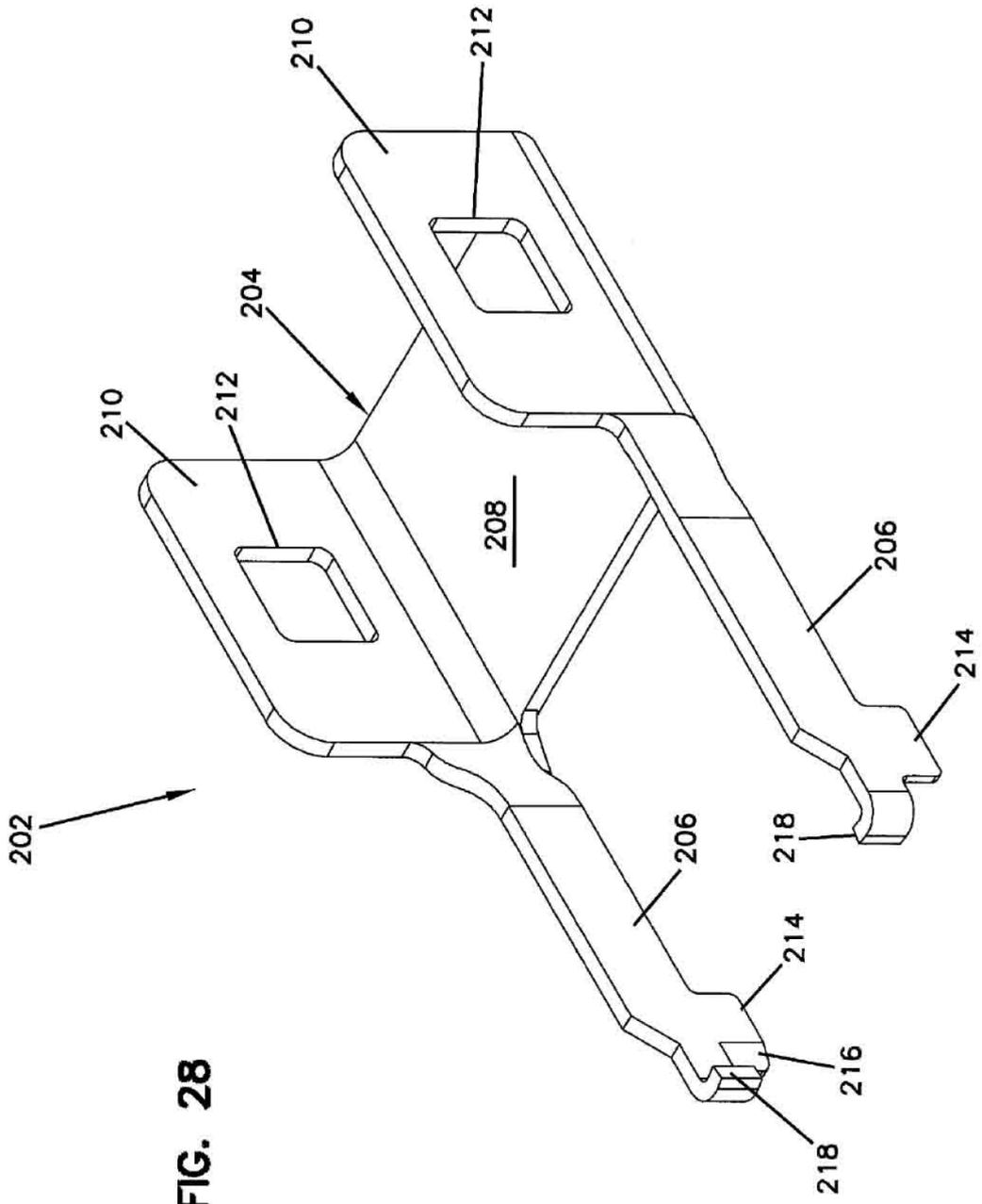


FIG. 29

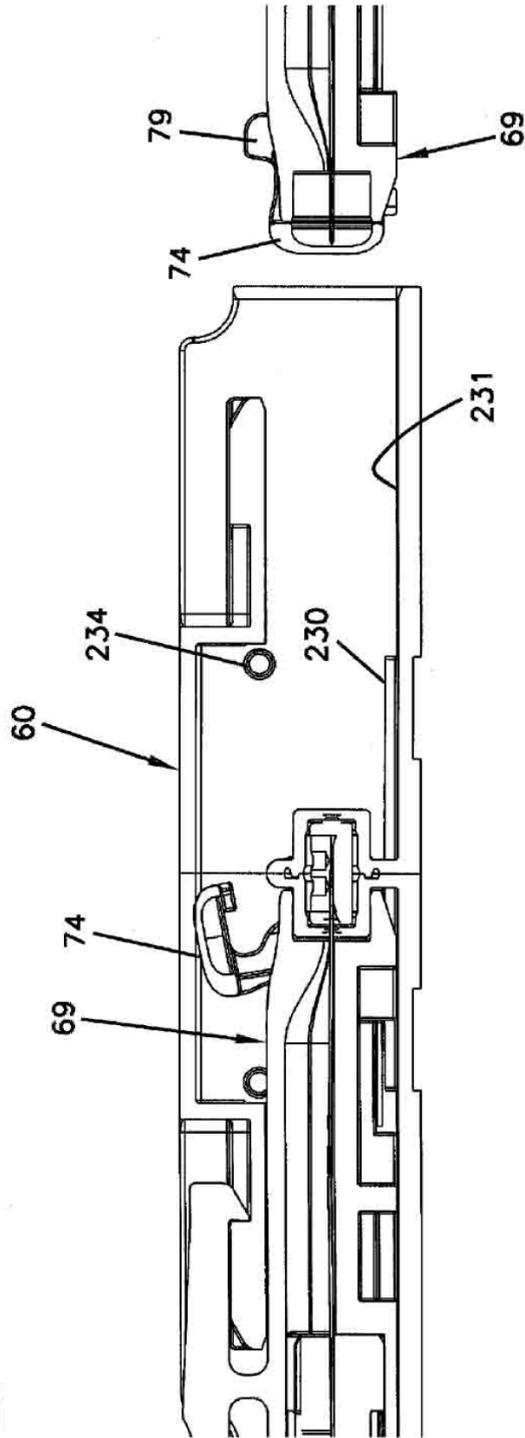


FIG. 30

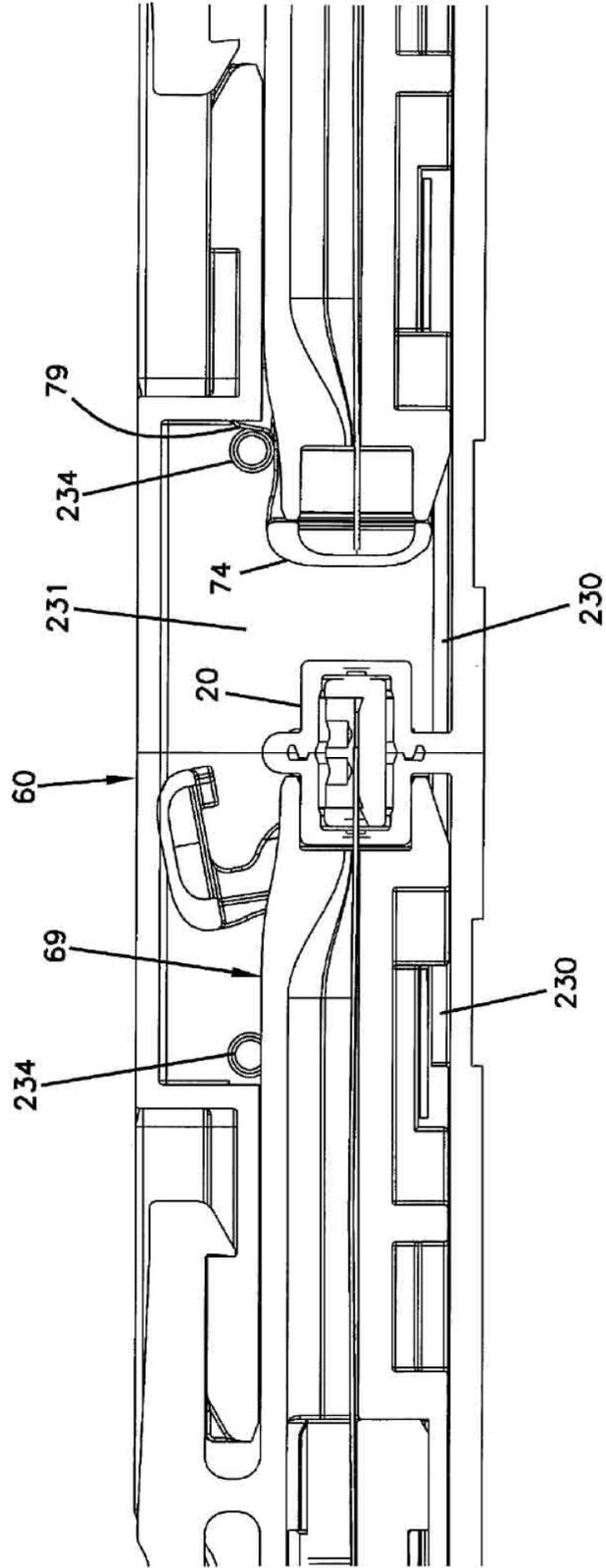


FIG. 31

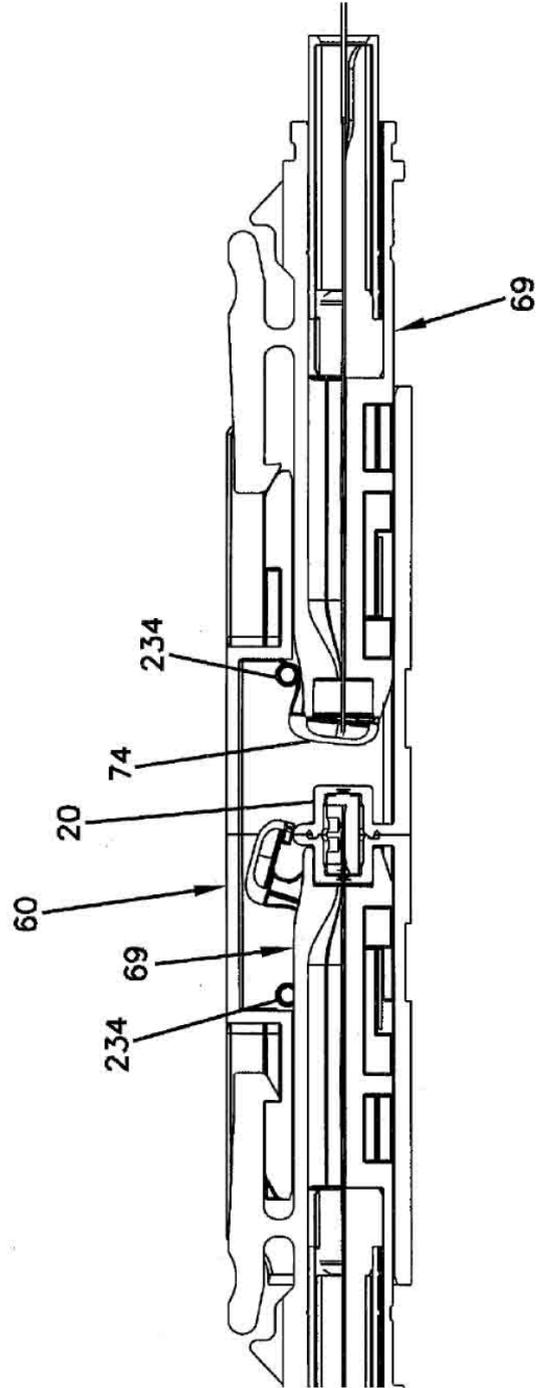


FIG. 32

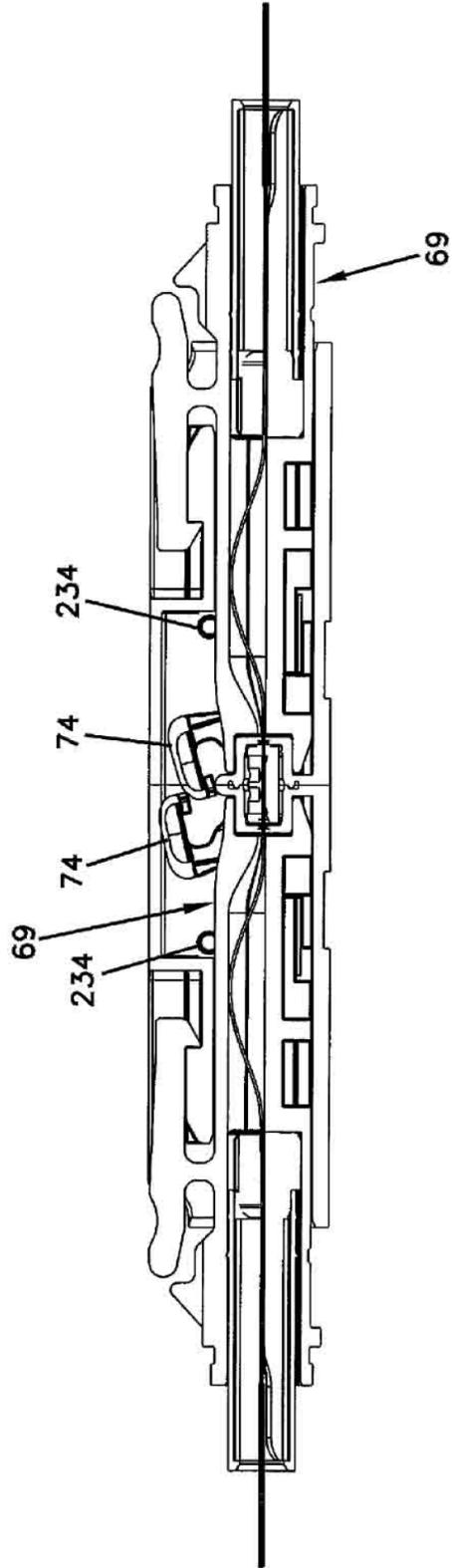


FIG. 33

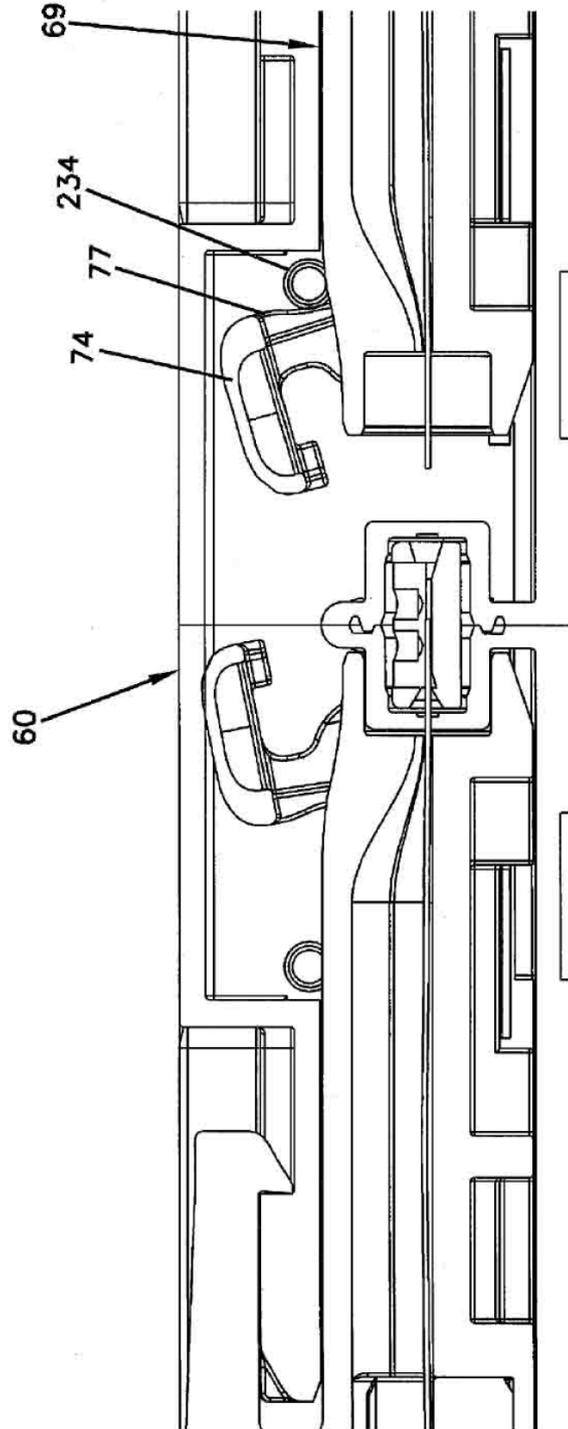


FIG. 34

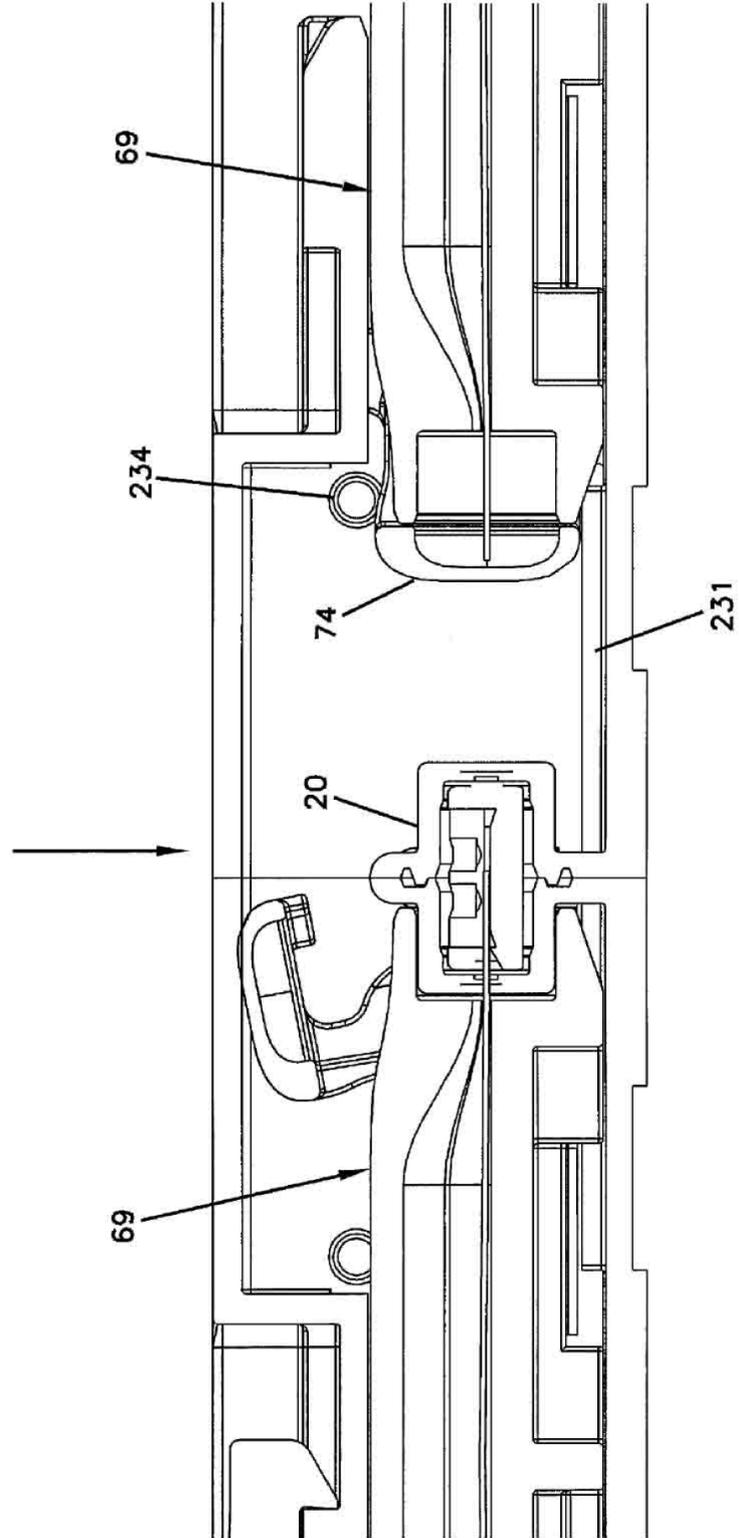


FIG. 35

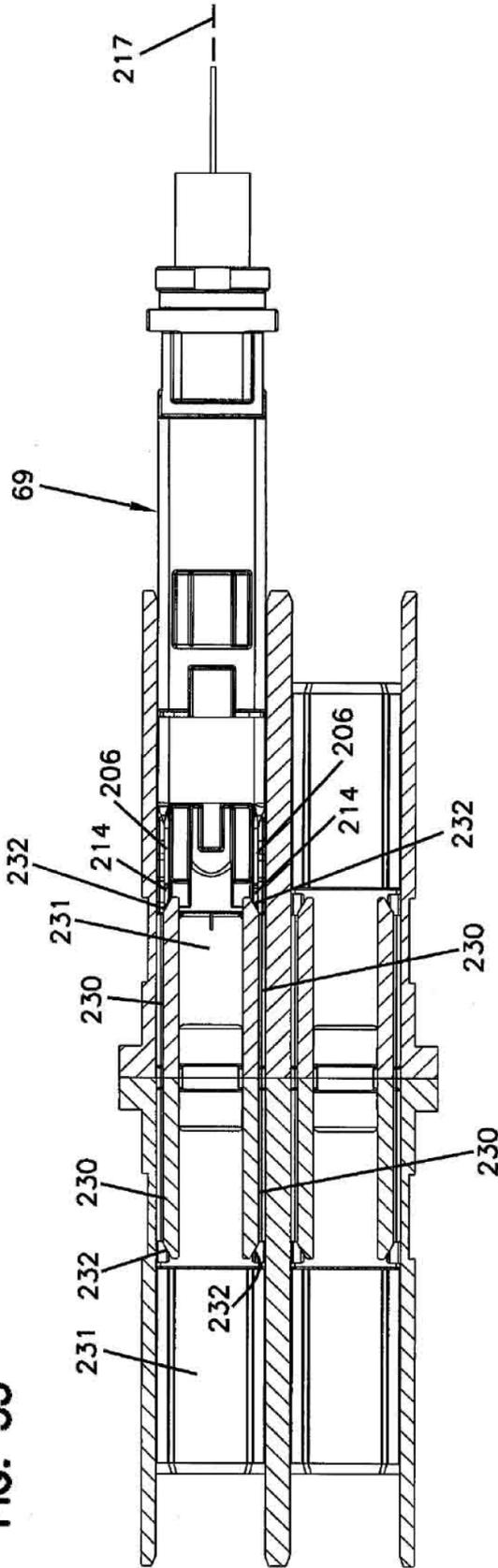
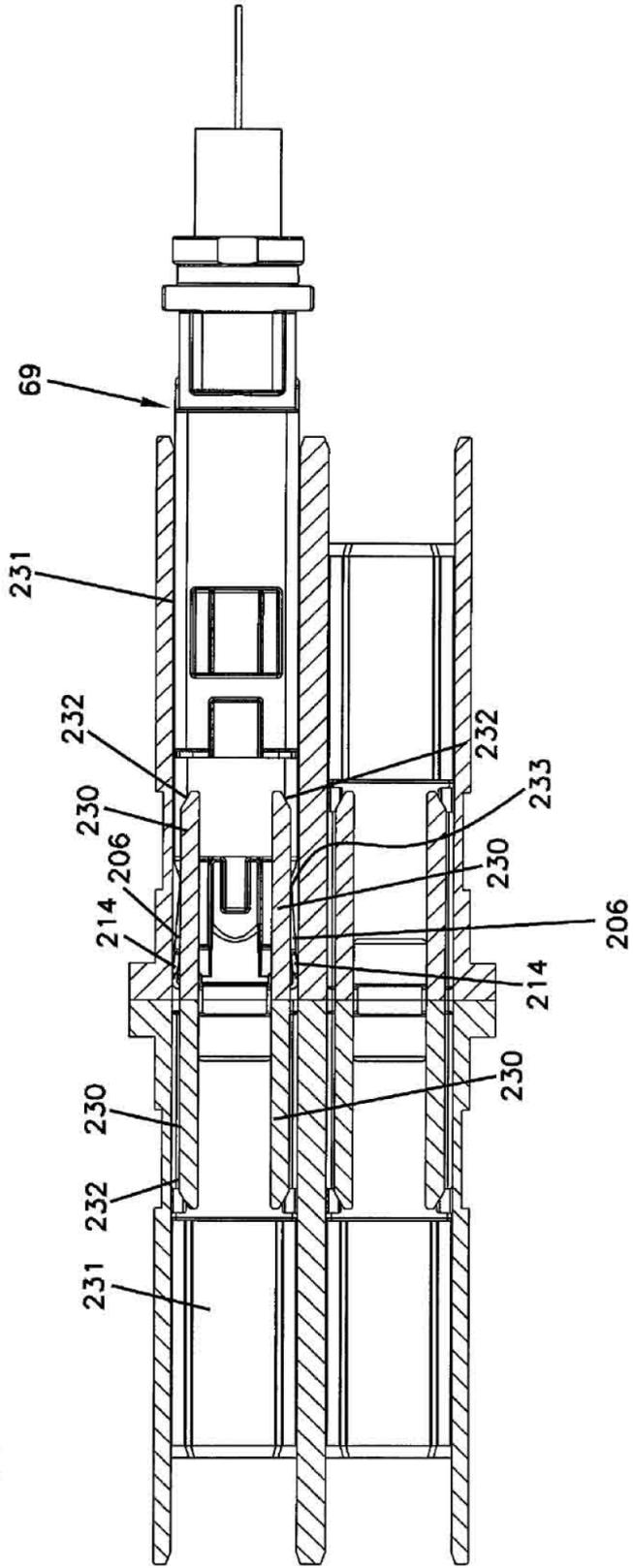


FIG. 36



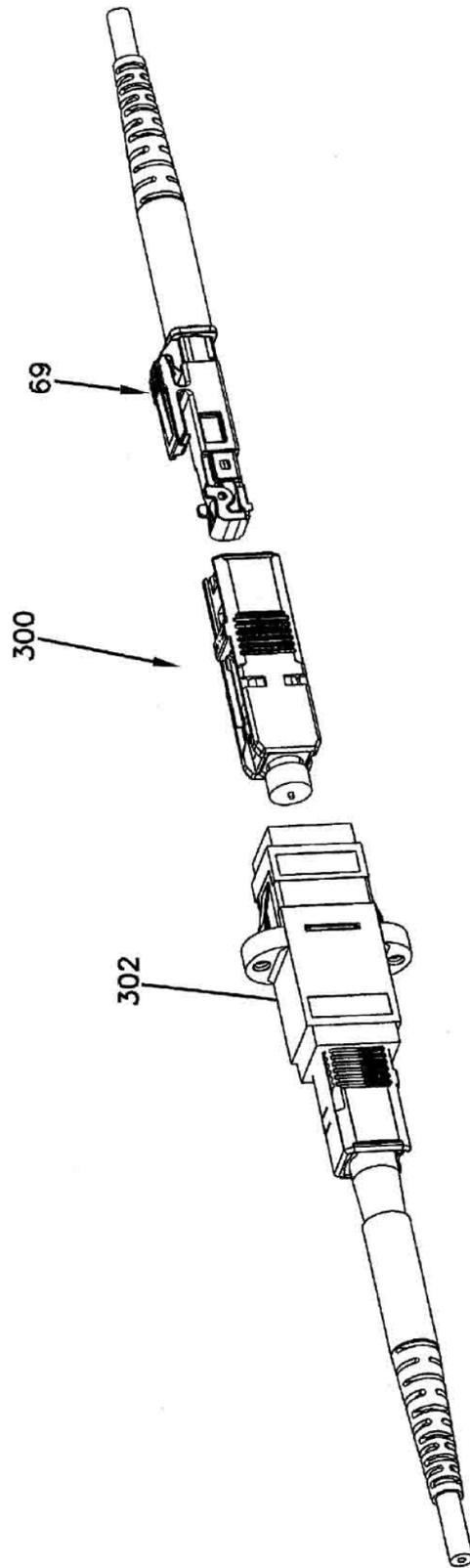
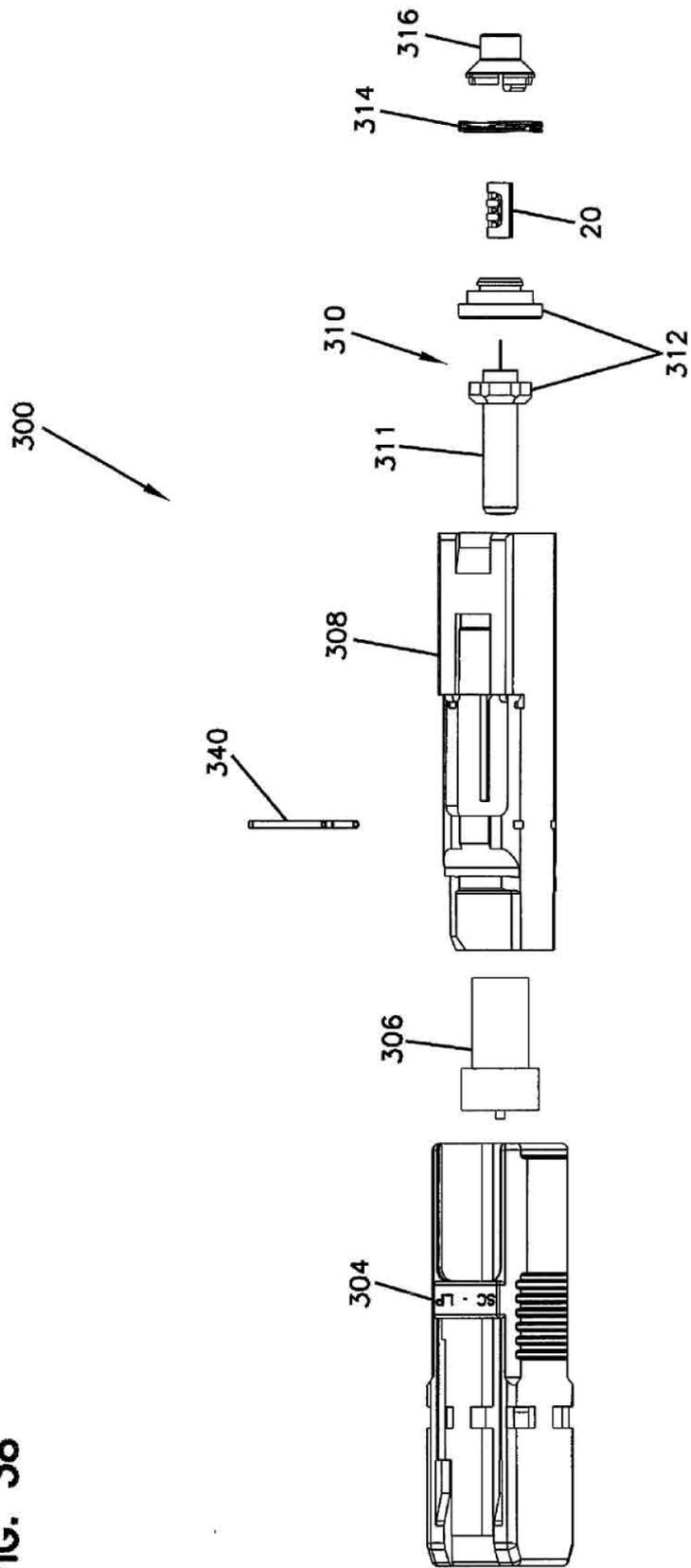
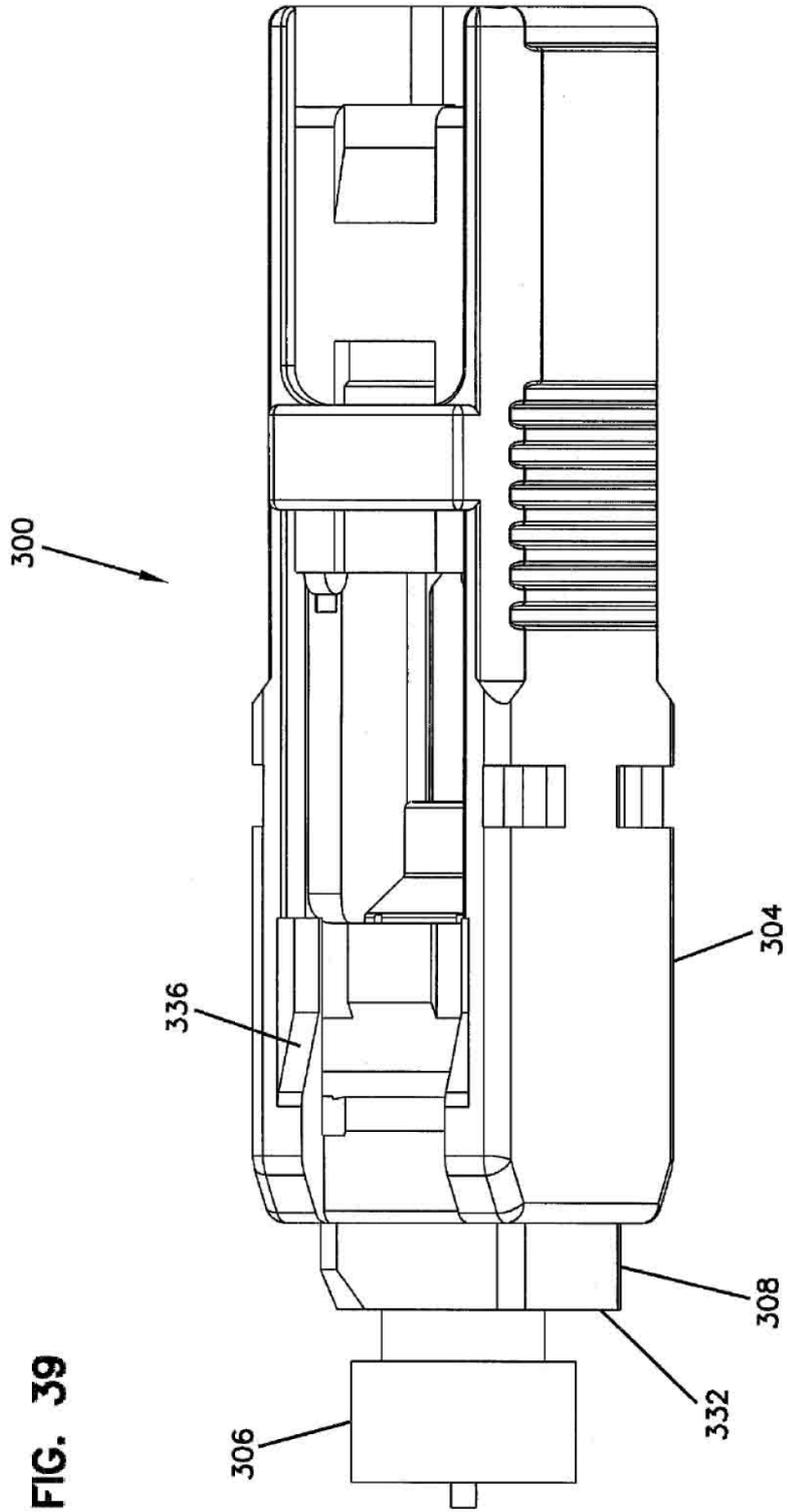


FIG. 37

FIG. 38





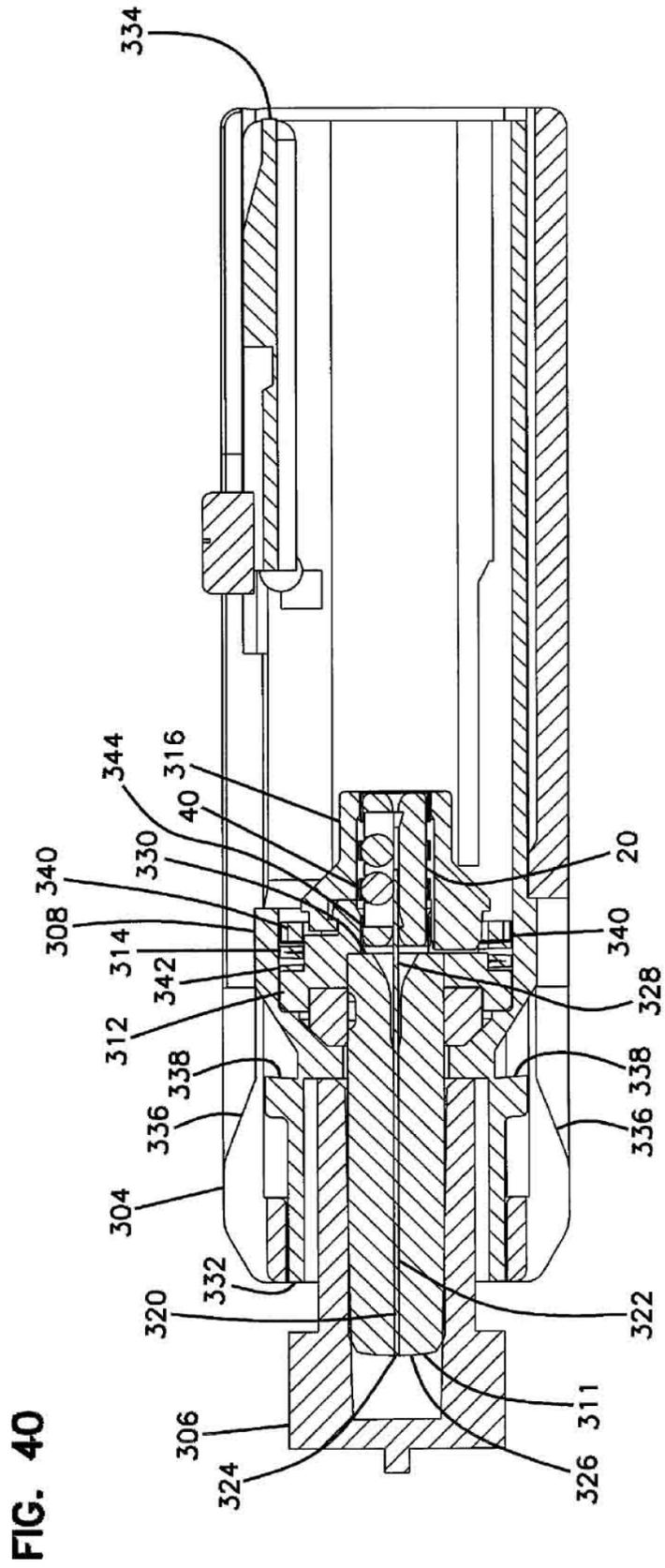
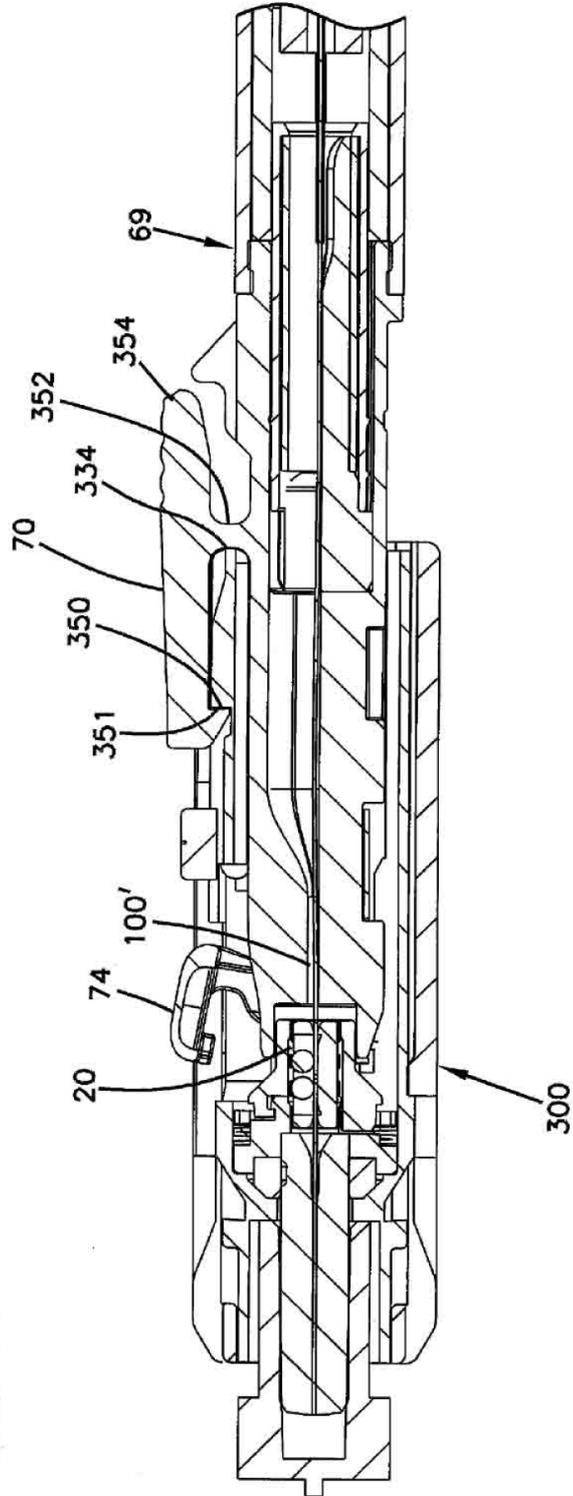


FIG. 41



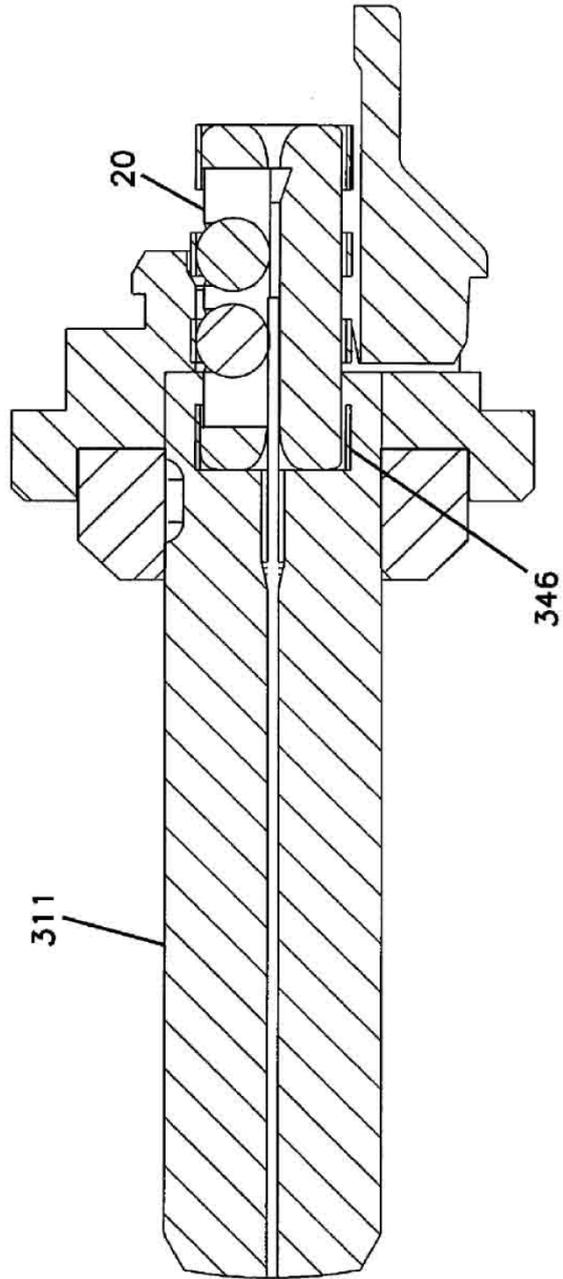


FIG. 42

FIG. 43

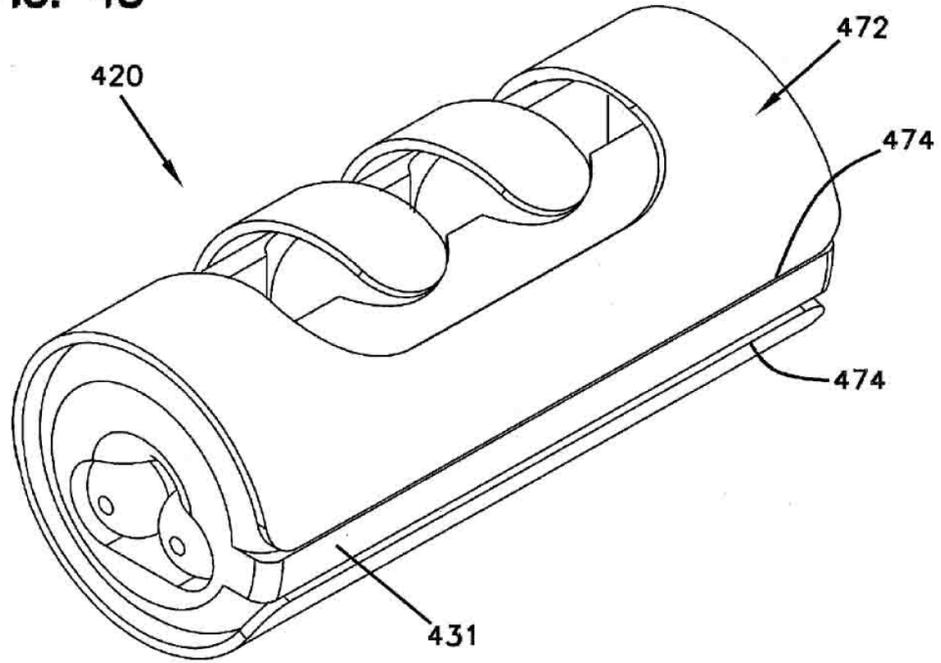


FIG. 44

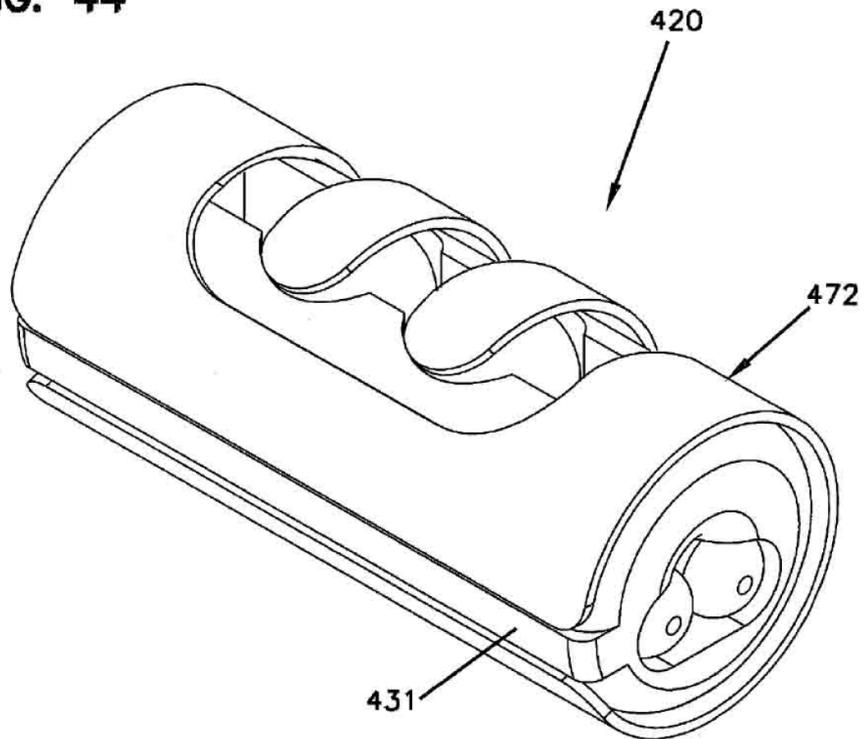


FIG. 45

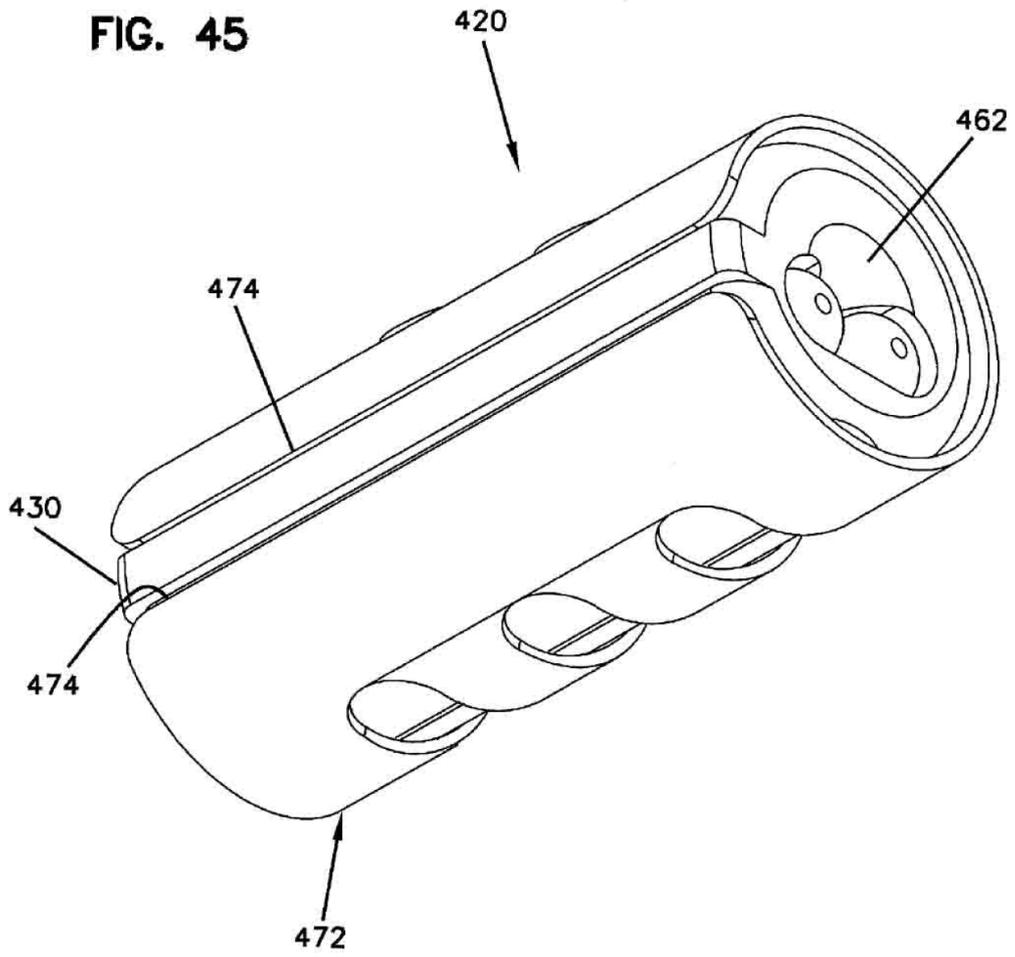


FIG. 46

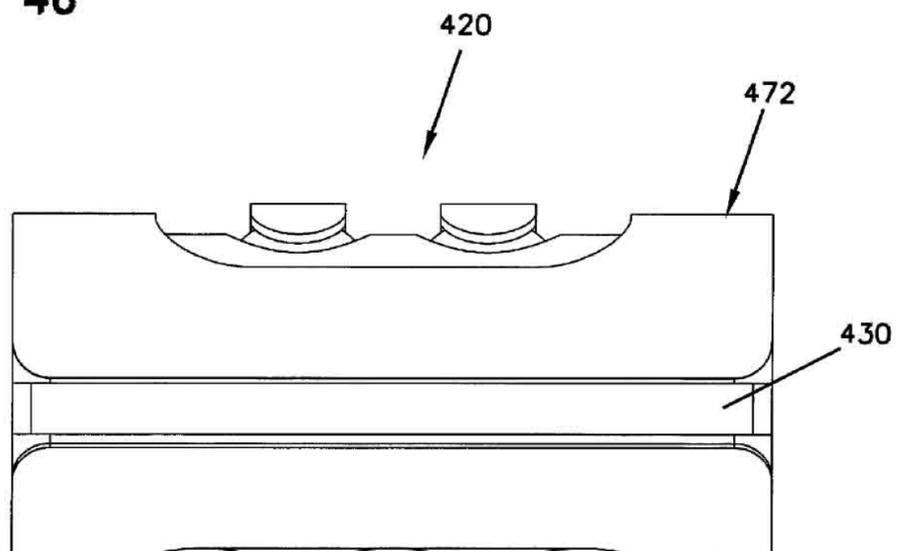


FIG. 47

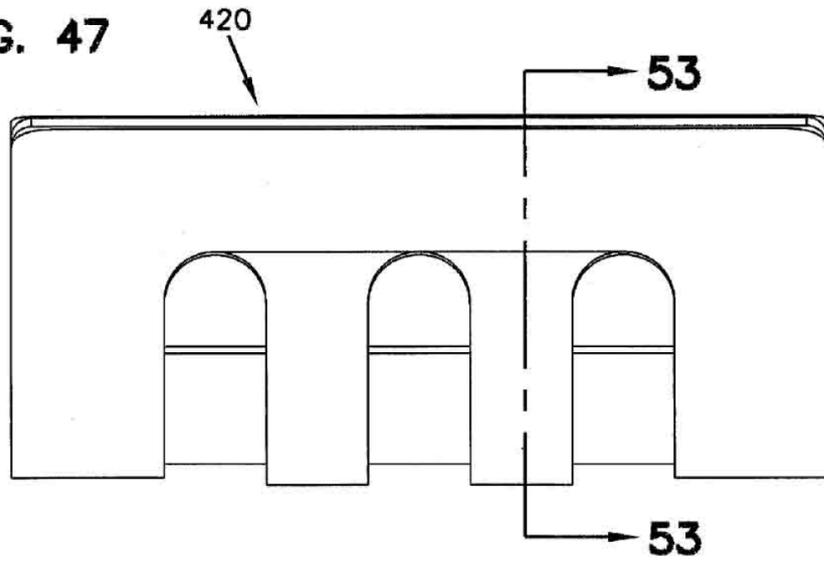


FIG. 48

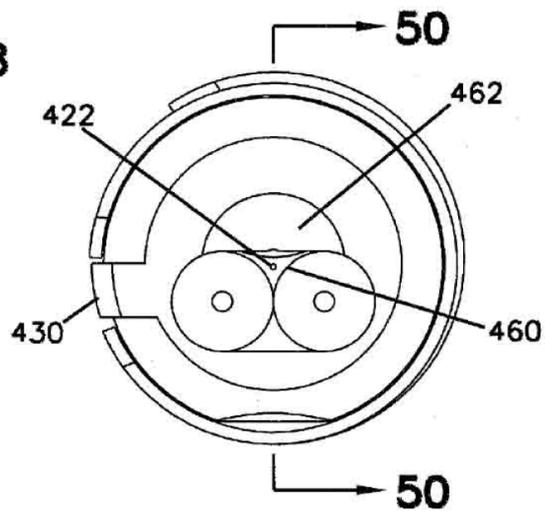


FIG. 49

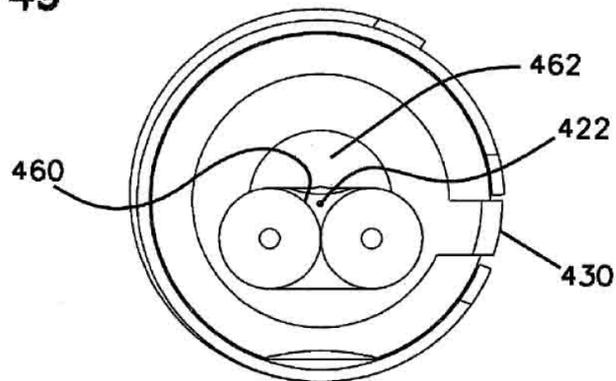


FIG. 50

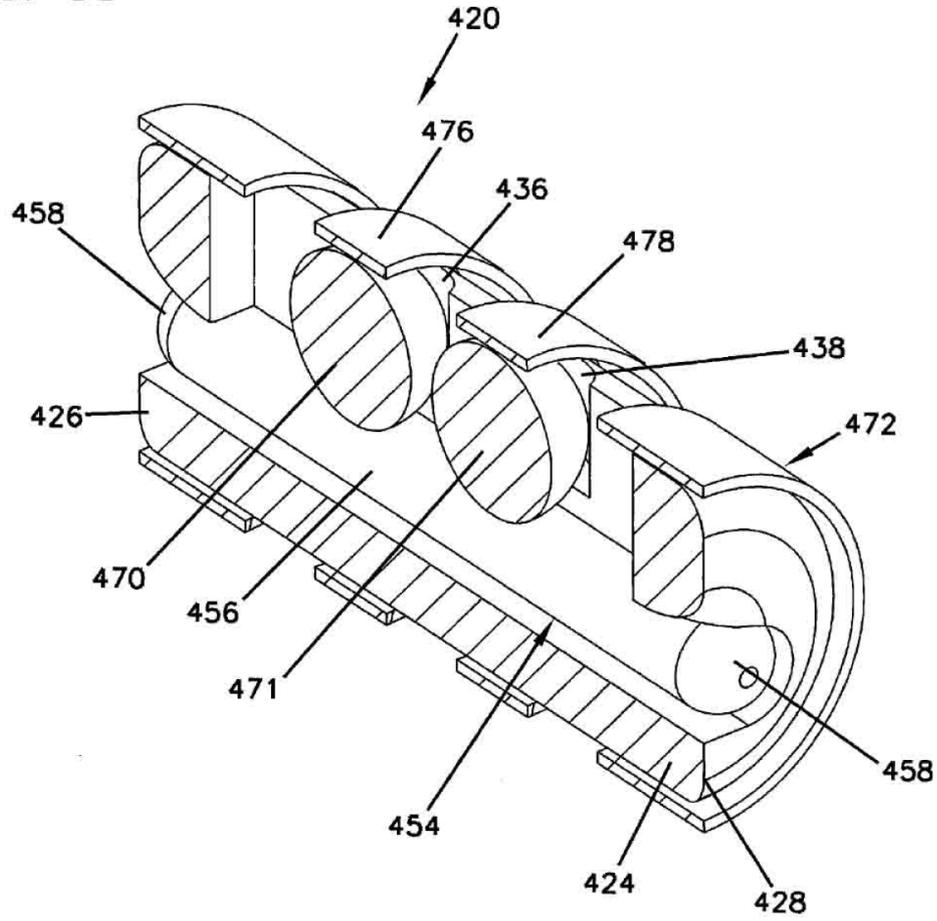


FIG. 51

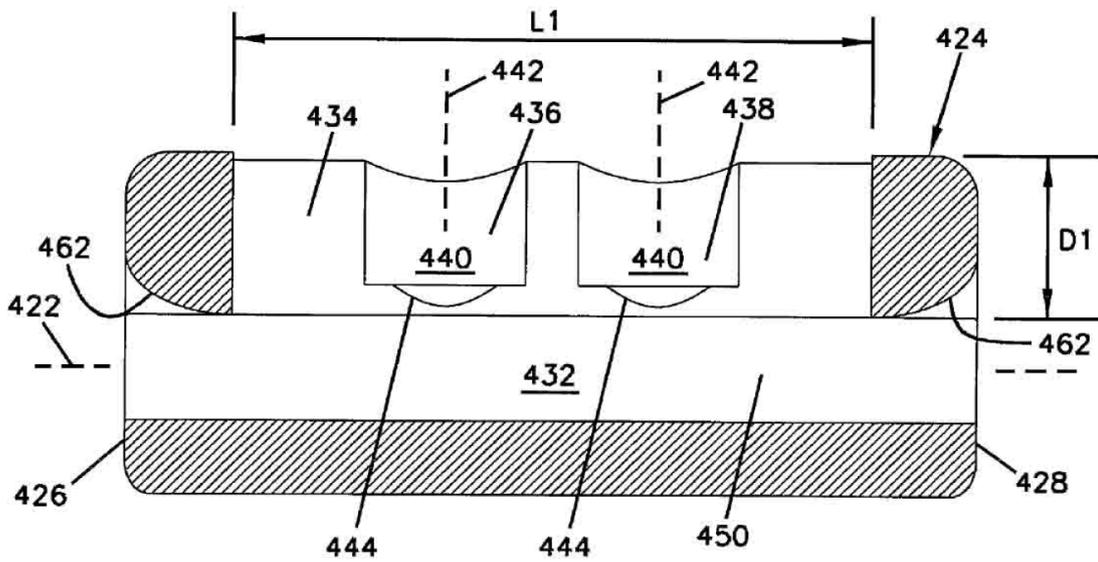


FIG. 53

