



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 047**

51 Int. Cl.:
G02B 6/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05723718 .2**

96 Fecha de presentación : **25.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1782114**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.05.2007**

54 Título: **Conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica con características de alineación y encaje por llave.**

30 Prioridad: **24.08.2004 US 924525**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.01.2011

73 Titular/es: **CORNING CABLE SYSTEMS L.L.C.**
800 17th Street N.W., P.O. Box 489
Hickory, North Carolina 28603, US

72 Inventor/es: **Theuerkorn, Thomas y**
Norris, Martin, E.

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 350 047 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

Conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica con características de alineación y encaje por llave.

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a conjuntos para interconectar fibras ópticas, y más específicamente, a conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica con características de alineación y encaje por llave para interconectar fibras ópticas dentro de una red de comunicaciones de fibra óptica.

2. Descripción de la técnica relacionada

La fibra óptica se está usando crecientemente para una variedad de aplicaciones de banda ancha que incluyen voz, vídeo y transmisiones de datos. Como resultado de ello, las redes de comunicaciones de fibra óptica incluyen un número de puntos de interconexión en los cuales las fibras ópticas son interconectadas con otras fibras ópticas. Las redes de fibra óptica incluyen también un número de terminales de conexión, ejemplos de los cuales incluyen, pero no están limitados a, cajas de punto de acceso a la red (NAP, del inglés "Network Access Point"), terminaciones aéreas, terminaciones subterráneas, pedestales, terminales de red óptica (ONT, del inglés "Optical Network Terminal") y dispositivos de interfaz de red (NID, del inglés "Network Interface Device"). En ciertos casos, los terminales de conexión incluyen puertos de conector, abiertos típicamente a través de una pared externa del terminal, que se usan para establecer conexiones ópticas entre fibras ópticas terminadas del cable de distribución y fibras ópticas respectivas de uno o más cables de enganche pre-conectorizados, cables de distribución extendidos, cables de ligadura (*tether cables*) o cables de ramificación, a los que se hace referencia aquí colectivamente como "cables de enganche" (*drop cables*). Los terminales de conexión se usan para proporcionar servicios de comunicaciones a un abonado. A este respecto, están siendo desarrolladas redes de fibra óptica que proporcionan "fibra hasta la acera" (FTTC, del inglés "Fiber-To-The-Curb"), "fibra hasta la empresa" (FTTB, del inglés "Fiber-To-The-Business"), "fibra hasta el domicilio" (FTTH, del inglés "Fiber-To-The-Home") y "fibra hasta el establecimiento" (FTTP, del inglés "Fiber-To-The-Premises"), a los que se hace referencia genéricamente como "FTTx".

Puertos de conexión convencionales que se abren a través de una pared externa de un terminal de conexión incluyen un receptáculo para recibir una fibra óptica conectorizada, tal como un rabillo, conectado ópticamente dentro del terminal de conexión a una fibra óptica del cable de distribución, por ejemplo en una bandeja de empalme o protector de empalme. Actualmente, estos receptáculos son de tamaño relativamente grande debido que el terminal de conexión en el que están colocados no limita el tamaño del receptáculo. Además, los receptáculos existentes incluyen un alojamiento de receptáculo que define una cavidad interna que aloja un manguito de alineación para recibir y alinear las férulas conjugadas. Como se ha mencionado previamente, una de las férulas conjugadas está montada sobre el extremo de una fibra óptica que está conectada ópticamente a una fibra óptica del cable de distribución dentro del terminal de conexión. La otra férula conjugada está montada sobre el extremo de una fibra óptica de un cable de enganche que se extiende hacia dentro del receptáculo desde fuera del terminal de conexión. El manguito de alineación del receptáculo ayuda a alinear a grandes rasgos las férulas, y clavijas de guía de férulas u otros medios de alineación ayudan a alinear de forma más precisa las caras extremas opuestas de las férulas.

En particular, un enchufe de fibra óptica montado sobre el extremo de un cable de enganche de fibra óptica es recibido dentro del receptáculo a través de la pared externa del terminal de conexión. Típicamente, el enchufe incluye un cuerpo de enchufe generalmente cilíndrico y un conector de fibra óptica que incluye una férula de enchufe dispuesta dentro del cuerpo de enchufe cilíndrico. El extremo del cuerpo de enchufe cilíndrico está abierto, o está dotado de aberturas, de modo que la férula es accesible. La férula de enchufe está montada sobre una o más fibras ópticas del cable de enganche de fibra óptica de modo que al casar el enchufe con el receptáculo se alinean las fibras ópticas del cable de enganche con respectivas fibras ópticas terminadas del cable de distribución dentro del terminal de conexión. En el proceso de casar el enchufe con el receptáculo, la férula de enchufe es insertada dentro de un extremo del manguito de alineación alojado dentro del receptáculo. Como resultado de la construcción de un enchufe de fibra óptica convencional, el manguito de alineación es recibido mínimamente dentro del extremo abierto del cuerpo de enchufe cuando la férula de enchufe es insertada dentro del manguito de alineación.

Se han desarrollado varios tipos diferentes de conectores de fibra óptica convencionales, ejemplos de los cuales incluyen, pero no están limitados a, conectores SC (del inglés "Subscriber Connector" o "Standard Connector", conector de abonado o conector estándar), ST (del inglés "Straight Tip", de punta recta), LC (del inglés "Lucent Connector", conector Lucent), DC (del inglés "Dual Contact", contacto doble), MTP (del inglés "Mechanical Transfer Pull-off", extracción por transferencia mecánica), MT-RJ (del inglés "Mechanical Transfer-Registered Jack", jack registrado de transferencia mecánica) y SC-DC. El tamaño y forma de cada uno de estos conectores convencionales es algo diferente. Correspondientemente, el tamaño y forma del manguito de alineación, el receptáculo y el enchufe son algo diferentes. Como resultado de ello, en la práctica convencional se usan receptáculos y enchufes de fibra óptica diferentes en conjunción con los diferentes tipos de conectores de fibra óptica. A este respecto, los receptáculos de fibra óptica definen en general cavidades internas de diferente tamaño que corresponden a los tamaños del manguito de alineación y, a su vez, están en conformidad con una férula del conector de fibra óptica a insertar dentro del manguito de alineación.

Además de requerir el uso de receptáculos y enchufes de fibra óptica diferentes en función del tipo específico de conector óptico, los conjuntos de receptáculo y enchufe convencionales son de tamaño relativamente grande. Son necesarios conjuntos más compactos y optimizados para instalaciones de alta densidad. Los conjuntos actuales más pequeños, sin embargo, no son capaces de satisfacer los elevados esfuerzos de tracción requeridos para instalaciones FTTx, incluyendo el requisito de prueba de tracción de cable de enganche de 272,16 kg (600 lb). La exposición a condiciones ambientales adversas es también una cuestión significativa dado que los planes de redes actuales sugieren que puede haber receptáculos sin ocupar (sin un enchufe casado) durante un periodo extendido de tiempo. Sobre la base de los requisitos de esfuerzo de tracción y la necesidad de una protección ambiental prolongada, sería deseable proporcionar un receptáculo de fibra óptica y un enchufe de fibra óptica correspondiente adecuados para el montaje en un terminal de conexión o cajas similares que definen una pared externa a través de la cual están interconectadas fibras ópticas. Todavía, sin embargo, hay una necesidad no resuelta de un receptáculo de fibra óptica compacto, pero suficientemente robusto, que esté configurado para recibir sólo un enchufe de fibra óptica con el mismo tipo de conector de fibra óptica. Hay además una necesidad no resuelta de un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica adaptado para acomodar un manguito de alineación y cualquier tipo de conector óptico, en que el receptáculo y el enchufe definen correspondientes características de alineación y encaje por llave.

Los documentos de la técnica anterior EP-A-689 069, EP-A-1 560 075, US-A-6 685 361, EP-A-1 775 610, EP-A-1 486 808 y WO-A-2005/029147 exponen un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica, que comprende un receptáculo de fibra óptica adaptado para ser montado dentro de una abertura a través de una pared de un terminal de conexión, en que el receptáculo define una característica de alineación y encaje por llave que comprende una de entre una llave y una ranura de llave; un enchufe de fibra óptica montado sobre un extremo de un cable de fibra óptica y que define una primera característica complementaria de alineación y encaje por llave que comprende la otra de entre la llave y la ranura de llave para asegurar que el enchufe casa con el receptáculo en una orientación predeterminada; y un manguito de alineación dispuesto dentro del enchufe definiendo al menos un pasillo.

Breve resumen de la invención

Para conseguir los anteriores y otros objetivos, y de acuerdo con los propósitos de la invención tal como se realizan y describen de forma amplia aquí, la presente invención proporciona un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica tal como se define en la reivindicación 1.

La presente invención proporciona conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica diseñados para casar fácilmente con cualquier tipo o número de conectores ópticos mediante el uso de un puerto de conector en una pared de una caja. La presente invención proporciona además receptáculos de fibra óptica de bajo volumen diseñados para ser fijados dentro de puertos de conector o estructuras similares de una caja al tiempo que proporcionan descarga de tensión frente a fuerzas de tracción de cable de enganche de hasta 272,16 kg (600 lb).

En una realización a modo de ejemplo, la presente invención proporciona un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica que comprende un receptáculo de fibra óptica adaptado para ser montado dentro de un puerto de conector de un terminal de conexión de red y un correspondiente enchufe de fibra óptica montado sobre un extremo de un cable de fibra óptica. El receptáculo de fibra óptica y el enchufe de fibra óptica comprenden características correspondientes de alineación y encaje por llave que permiten que el receptáculo de fibra óptica reciba sólo un enchufe de fibra óptica con igual configuración de férula. El enchufe de fibra óptica se acopla a un receptáculo correspondiente dentro de un puerto de conector dispuesto en una pared externa de un terminal de conexión de red u otra caja. Las características de alineación y encaje por llave del conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica permiten posiciones no centradas de al menos una férula y alineación radial de la férula. El enchufe de fibra óptica incluye un manguito de alineación utilizable para recibir y alinear las férulas conjugadas, minimizando de este modo la profundidad del receptáculo. El receptáculo comprende un resalte que está fijado contra la pared externa del terminal de conexión con el fin de proporcionar descarga de tensión. Un recubrimiento protector de receptáculo permite que el conjunto sea instalada en una caja ventilada.

En otra realización, la presente invención proporciona un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica que comprende un receptáculo de fibra óptica adaptado para ser montado dentro de un puerto de conector de un terminal de conexión. El receptáculo comprende un alojamiento que define una abertura de cavidad interna por extremos opuestos primero y segundo, en que la cavidad interna es utilizable para recibir un manguito de alineación de un enchufe de fibra óptica correspondiente a través del primer extremo. Al menos una férula de receptáculo es fijada dentro de la cavidad interna usando un elemento de retención de férula dispuesto cerca del segundo extremo. El conjunto comprende además un enchufe de fibra óptica que incluye un alojamiento interior, un alojamiento exterior, una tuerca de acoplamiento, al menos una férula de enchufe y un manguito de alineación. El receptáculo, alojamiento de enchufe y manguito de alineación definen características de alineación y encaje por llave en función de la configuración de férula, proporcionando de este modo un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica que permite que el receptáculo reciba sólo un enchufe con igual configuración de férula. El conjunto de receptáculo y enchufe comprende además miembros de desplazamiento que se acoplan operativamente a las férulas para forzar a las férulas opuestas una hacia otra durante el proceso de casado.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor leyendo la siguiente descripción detallada de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una versión monofibra de un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica mostrado de forma desacoplada y con sus respectivas tapas protectoras anti-polvo y de tracción retiradas;

la figura 2 es una vista en perspectiva del conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la figura 1 mostrado con el receptáculo y el enchufe casados;

la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del receptáculo de fibra óptica de la figura 1 que incluye un cuerpo de receptáculo, una férula monofibra, un elemento de retención de férula, un miembro de desplazamiento y miembros de cierre estanco;

la figura 4 es una vista en sección transversal del receptáculo de fibra óptica de la figura 3 mostrado en una configuración montada;

la figura 5 es una vista en despiece ordenado del enchufe de fibra óptica de la figura 1, que incluye un cuerpo de enchufe, una férula monofibra, un manguito de alineación, una tapa protectora de tracción, una banda de engaste y una tuerca de acoplamiento;

la figura 6 es una vista en sección transversal del enchufe de fibra óptica de la figura 5 mostrado en una configuración montada;

la figura 7 es una vista desde un extremo del receptáculo y enchufe de la figura 1 mostrados de forma desacoplada para ilustrar las características de alineación y encaje por llave del conjunto de receptáculo y enchufe;

la figura 8 es una vista en perspectiva de una versión de doble fibra de un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica mostrado de forma desacoplada y con sus respectivas tapas protectoras anti-polvo y de tracción retiradas;

la figura 9 es una vista en perspectiva del conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la figura 8 mostrado con el receptáculo y el enchufe casados;

la figura 10 es una vista en despiece ordenado del receptáculo de fibra óptica de la figura 8, que incluye un cuerpo de receptáculo, un par de férulas monofibra, un elemento de retención de férula, una tapa extrema protectora y un recubrimiento de cierre estanco;

la figura 11 es una vista en sección transversal del receptáculo de fibra óptica de la figura 10 mostrado en una configuración montada;

la figura 12 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del enchufe de fibra óptica de la figura 8, que incluye un cuerpo de enchufe, un par de férulas monofibra, un manguito de alineación, una tapa protectora de tracción, una banda de engaste y una tuerca de acoplamiento;

la figura 13 es una vista en sección transversal del enchufe de fibra óptica de la figura 12 en una configuración montada; y

la figura 14 es una vista desde un extremo del receptáculo y enchufe de la figura 8 mostrados de forma desacoplada para ilustrar las características de alineación y encaje por llave del conjunto de receptáculo y enchufe.

Descripción detallada de la invención

La presente invención, tal como se define en la reivindicación 1, será descrita ahora más completamente en lo que sigue con referencia a los dibujos adjuntos en los que se muestran realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Sin embargo, esta invención puede ser realizada en muchas formas diferentes y no debe considerarse limitada a las realizaciones expuestas aquí. Estas realizaciones a modo de ejemplo se proporcionan de modo que esta publicación será tanto profunda como completa, y transmitirá completamente el alcance de la invención a aquellas personas con experiencia en la técnica. Números de referencia iguales se refieren a elementos iguales a través de los diversos dibujos.

En las diversas realizaciones descritas posteriormente, la presente invención comprende conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica que incluyen uno o más conectores ópticos para interconectar fibras ópticas dentro de una red de comunicaciones. La parte de receptáculo de cada conjunto está diseñada de modo que puede ser montada en una pared de una caja o estructura similar que define una pared externa a través de la cual son encaminadas una o más fibras ópticas. Un resalte rígido del receptáculo de fibra óptica está situado dentro y topa contra la pared de la caja, proporcionando de este modo una retención superior para fuerzas de tracción externas en comparación con conjuntos convencionales que utilizan una tuerca roscada en el interior de la pared para fijar el receptáculo. En las realizaciones mostradas a modo de ejemplo y descritas aquí, la parte de enchufe de fibra óptica está montada en el extremo de un

ES 2 350 047 T3

cable de fibra óptica que comprende una o más fibras ópticas a conectar ópticamente a una pluralidad correspondiente de fibras ópticas recibidas dentro de la parte de receptáculo del conjunto. Tal como se usa aquí, se hace referencia al cable de fibra óptica del enchufe como “cable de enganche”, que se pretende que incluya todos los tipos de cables de fibra óptica tales como, pero no limitados a, un cable de distribución, un cable de ramificación, un cable de distribución extendido, un cable de ligadura, un cable de enganche dieléctrico plano, un cable de enganche en forma de ocho y un cable de enganche blindado. Además, los componentes particulares de los conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica descritos aquí pueden ser modificados según sea necesario para acomodar diferentes tipos de cables de fibra óptica.

En las realizaciones a modo de ejemplo mostradas, el cable de enganche comprende una funda de cable, un componente de resistencia y un componente de transmisión óptica dispuesto dentro de la funda de cable. En una realización, el componente de resistencia comprende dos componentes de resistencia de plástico reforzado con vidrio (GRP, del inglés “Glass-Reinforced Plastic”) y el componente de transmisión óptica comprende una guía de ondas óptica dispuesta dentro de un tubo de protección central. El cable de enganche puede comprender también miembros de resistencia que proporcionan una resistencia adicional a la tracción. Tal como se usa aquí, el término “componente de resistencia” se refiere a un elemento de resistencia que tiene resistencia frente al pandeo, mientras que el término “miembro de resistencia” se refiere a un elemento de resistencia que carece de resistencia frente al pandeo. Además, el término “elemento de tracción” se refiere en general bien a un componente de resistencia o bien a un miembro de resistencia. Los miembros de resistencia permiten que un cable de fibra óptica tenga una huella en sección transversal menor debido al hecho de que permiten que los componentes de resistencia tengan diámetros menores dado que no proporcionarán al cable toda la resistencia a la tracción. En otras palabras, tanto los componentes de resistencia como los miembros de resistencia soportan el esfuerzo de tracción. Además, usando miembros de resistencia, el cable permanece relativamente flexible y es más fácil de manejar. Se entiende que pueden usarse otros tipos de cable en conjunción con la presente invención. Además, pueden usarse diversos conectores ópticos con diferentes cables de fibra óptica de acuerdo con los conceptos de la presente invención, resultando con ello en numerosas combinaciones de cable de fibra óptica y conector. El cable de enganche está diseñado preferiblemente para proporcionar un rendimiento estable sobre un intervalo amplio de temperaturas y para ser compatible con cualquier fibra óptica apta para telecomunicaciones. Tal como se usa aquí, se pretende que el término “fibra óptica” incluya todos los tipos de guías de onda de luz monomodo y multimodo, que incluyen una o más fibras ópticas desnudas, fibras ópticas revestidas, fibras ópticas de tubo holgado, fibras ópticas de estructura ajustada, fibras ópticas en cinta o cualquier otro recurso conocido o concebido más adelante para transmitir señales de luz.

Los conjuntos de conector y enchufe de fibra óptica de la presente invención proporcionan un entorno cerrado de forma estanca que evita que la humedad y la contaminación llegue a las caras extremas de las férulas opuestas. En todas las realizaciones, anillos toroidales o juntas planas hechas de elastómero proporcionan cierres estancos estáticos. La posición de los cierres estancos combinada con características de descarga de tensión de las que están dotados el receptáculo y el enchufe minimizan la formación de vacío mientras se desacopla el enchufe del receptáculo y la acumulación de presión mientras se casa el enchufe con el receptáculo. Hablando en general, la mayoría de los componentes del conjunto de receptáculo y enchufe están hechos de un polímero adecuado. Preferiblemente, el polímero es un polímero estabilizado frente a radiación UV tal como ULTEM 2210 disponible de GE Plastics. Sin embargo, pueden usarse también otros materiales adecuados de alta resistencia. Por ejemplo, puede usarse acero inoxidable o cualquier otro metal adecuado para diversos componentes para proporcionar un conjunto de receptáculo y enchufe aún más robusto.

Con referencia ahora a las figuras 1-7, se muestra un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de acuerdo con una realización de la presente invención. El conjunto incluye un receptáculo de fibra óptica 20 y un correspondiente enchufe de fibra óptica 22. Aunque no se muestra, el receptáculo 20 está montado típicamente dentro de una abertura, a la que se hace referencia aquí como “puerto de conector”, situada en una pared externa de una caja, tal como un terminal de conexión en una red de comunicaciones de fibra óptica. El receptáculo 20 es utilizable para conectar fibras ópticas encaminadas al puerto de conector desde fuera del terminal de conexión con fibras ópticas encaminadas al puerto de conector desde dentro del terminal de conexión. Debe entenderse, sin embargo, que el receptáculo de fibra óptica 20 puede ser montado en otras cajas y estructuras, incluyendo una pared interna de un terminal de conexión accesible. Cada puerto de conector es utilizable para recibir un receptáculo 20 y al menos una fibra óptica conectorizada por el interior del terminal de conexión, y un enchufe 22 y al menos una fibra óptica conectorizada de un cable de enganche 24 por el exterior del terminal de conexión. El enchufe 22 está montado sobre la parte extrema del cable de enganche 24 y está adaptado para casar con el correspondiente receptáculo 20. El enchufe 22 y el receptáculo 20 son utilizables para alinear y mantener en contacto físico las fibras ópticas opuestas. Un puerto de conector único puede interconectar más de una fibra óptica del cable de enganche 24, bien acomodando una férula multifibra o acomodando múltiples férulas monofibra dentro del receptáculo 20. Un puerto de conector único puede estar adaptado también para acomodar más de un receptáculo 20.

Con referencia específicamente a la figura 1, el receptáculo 20 y el correspondiente enchufe 22 se muestran desacoplados y con sus respectivas tapa anti-polvo 34 y tapa de tracción 28 protectoras retiradas. Una tuerca de acoplamiento roscada 26 del enchufe 22 del conjunto, utilizable para fijar el enchufe 22 al receptáculo 20 tras el acoplamiento, puede usarse para fijar la tapa de tracción protectora 28 durante la instalación. La tapa de tracción 28 define una parte roscada 29 por su extremo trasero y un lazo de tracción 30 por su extremo delantero. La tapa de tracción 28 proporciona protección al conector óptico 32 del enchufe 22 durante el transporte, el despliegue y hasta el acoplamiento con el receptáculo 20. La tapa de tracción 28 puede ser fijada al cable de enganche 24 utilizando una ligadura 33 de forma

ES 2 350 047 T3

que la tapa de tracción 28 puede ser reutilizada si el enchufe 22 es desacoplado del receptáculo 20 con posterioridad. En realizaciones preferidas, el lazo de tracción 30 debe ser capaz de resistir fuerzas de tracción del cable de hasta alrededor de 272,16 kg (600 lb). El lazo de tracción 30 y la tapa de tracción 28 tienen un extremo delantero en general redondeado para facilitar el despliegue a través de conducciones, conductos o mediante ruedas de polea o poleas. Como con el enchufe 22 del conjunto, el receptáculo 20 también puede ser cubierto y cerrado de forma estanca con una tapa anti-polvo 34 roscada que es retirada antes de insertar el enchufe 22 dentro del receptáculo 20. La tapa anti-polvo 34 puede ser fijada también al receptáculo 20 utilizando una ligadura 33. En el extremo del receptáculo 20 opuesto a la rosca, un recubrimiento protector 36 proporciona protección para el receptáculo 20, y en algunas realizaciones puede proporcionar también cierre estanco. El recubrimiento protector de cierre estanco 36 permite que el conjunto sea instalado en una caja ventilada y puede quedar obsoleto en el caso en que el receptáculo 20 esté cerrado de forma estanca con fiabilidad de otro modo respecto al entorno adverso.

Con referencia específicamente a la figura 2, el enchufe de fibra óptica 22 está montado sobre la parte extrema del cable de enganche de fibra óptica 24 y está adaptado para casar con el correspondiente receptáculo de fibra óptica 20. Para fijar entre sí el enchufe 22 y el receptáculo 20, la tuerca de acoplamiento 26 se acopla al extremo roscado del receptáculo 20. La manera en la que el conjunto de receptáculo y enchufe está fijado dentro del puerto de conector a través de la pared externa del terminal de conexión se describe posteriormente.

Con referencia ahora a la figura 3, el receptáculo de fibra óptica 20 incluye un alojamiento de receptáculo 38 utilizable para el montaje en la pared del terminal de conexión. El alojamiento 38 lleva un conjunto de férula y alinea tanto el conjunto de férula como el enchufe de fibra óptica 22 de modo que sólo pueden acoplarse en una orientación preferida, como se en más detalle posteriormente y en la figura 7. Esta característica es ventajosa para instalaciones que incluyen férulas del tipo de contacto físico en ángulo (APC, del inglés "Angled Physical Contact") en las que se requiere un desplazamiento angular mínimo, así como férulas multifibra que a menudo no están centradas. El alojamiento de receptáculo 38 define una cavidad interna 40 que se abre por extremos opuestos, un primer extremo 42 y un segundo extremo 44. Típicamente, la abertura a través del primer extremo 42 es relativamente grande de modo que recibe el correspondiente enchufe de fibra óptica 22. En cambio, la abertura a través del segundo extremo 44 es típicamente menor y, en una realización ventajosa, tiene un tamaño que es sólo ligeramente mayor que la férula de receptáculo 46, de modo que la férula 46 puede ser insertada a través de la abertura. La abertura relativamente grande del primer extremo 42 permite la limpieza con un mechón de algodón o una herramienta de limpieza especial. Esto es ventajoso, ya que los receptáculos, al contrario que los enchufes de fibra óptica, pueden estar expuestos a los meteoros mientras que no están siendo usados durante un periodo prolongado de tiempo en los que pueden recoger contaminación. Esta realización permite una limpieza sencilla y un acceso mejorado sin requerir un desmontaje.

Aunque el receptáculo de fibra óptica 20 puede incluir una variedad de conectores de fibra óptica incluyendo SC, LC, MTRJ, MTP, SC-DC y similares, el receptáculo 20 de la realización particular es mostrado incluyendo un conector SC único a modo de ejemplo, y no de forma limitativa. Aunque no se incluye en esta realización particular, el receptáculo de fibra óptica 20 puede incluir un manguito de alineación dispuesto dentro de la cavidad interna 40 definida por el alojamiento de receptáculo 38. En las realizaciones mostradas a través de las figuras 1-14, el manguito de alineación es un componente del enchufe 22 y es insertado dentro de la cavidad interna 40 del receptáculo 20 al ser insertado el enchufe 22.

A este respecto, la férula de enchufe del enchufe de fibra óptica 22 es insertada en un extremo del manguito de alineación, mientras que la férula de receptáculo 46 que está montada sobre los extremos de fibras ópticas dentro del terminal de conexión es insertada a través de la abertura definida por el segundo extremo 44 del receptáculo 20 y dentro del otro extremo del manguito de alineación.

Como se muestra, el alojamiento de receptáculo 38 está conformado cilíndricamente y define una parte de resalte 48 situada de forma intermedia entre el primer extremo 42 y el segundo extremo 44. Al ser instalado a través de una pared externa de un terminal de conexión, el primer extremo 42 del alojamiento de receptáculo 38 es insertado a través de la pared desde el interior del terminal de conexión hasta que la superficie radial de la parte de resalte 48 que está orientada hacia el primer extremo 42 toca con la parte interior de la pared. Mediante la fijación del receptáculo 20 dentro de la abertura a través de la pared externa del terminal de conexión usando la parte de resalte 48, en contraposición con una tuerca roscada, el receptáculo 20 de perfil relativamente bajo proporciona descarga de tensión frente a fuerzas de tracción de cable de hasta alrededor de 272,16 kg (600 lb). Preferiblemente, se proporciona un cierre estanco entre la parte de resalte 48 del alojamiento de receptáculo 38 y la pared utilizando un anillo toroidal, un anillo de elastómero, un cierre estanco multi-punto 50 (como se muestra) o medios de cierre estanco similares. El alojamiento de receptáculo 38 define una muesca 52 entre la parte de resalte 48 y la parte roscada para recibir el cierre estanco multi-punto 50. La muesca 52 puede recibir además un anillo creciente 54 para retener el cierre estanco multi-punto 50 en el sitio y fijar el receptáculo 20 dentro del puerto de conector definido por la abertura en la pared del terminal de conexión. La tuerca de acoplamiento 26 del enchufe 22 es usada para fijar además el receptáculo 20 dentro del puerto de conector cuando el enchufe 22 es casado con el receptáculo 20.

El receptáculo de fibra óptica 20 también incluye un elemento de retención de férula 56 para retener la férula de receptáculo 46 dentro de la cavidad interna 40 del alojamiento de receptáculo 38. El elemento de retención de férula 56 y el alojamiento de receptáculo 38 pueden ser conectados de diversas maneras, pero, en una realización ventajosa, el elemento de retención de férula 56 incluye ganchos 58 que son recibidos por características 60 que sobresalen hacia fuera desde el alojamiento de receptáculo 38. El elemento de retención 56 puede ser retirado del alojamiento de

ES 2 350 047 T3

receptáculo 38 con el fin de acceder a la férula de receptáculo 46, tal como para limpieza, reparación, sustitución o similar. El diseño del elemento de retención 56 permite una retirada fácil sin una herramienta especial. Una vez que la férula de receptáculo 46 ha sido limpiada, reparada o reemplazada según sea necesario, el elemento de retención de férula 56 puede ser conectado una vez más al alojamiento de receptáculo 38.

5

El receptáculo de fibra óptica 20 de la realización a modo de ejemplo también incluye un miembro de desplazamiento dispuesto dentro del alojamiento de receptáculo 38. El miembro de desplazamiento se acopla operativamente a la férula de receptáculo 46 y al elemento de retención de férula 56 para forzar a la férula de receptáculo 46 hacia el primer extremo 42 del alojamiento de receptáculo 38. Típicamente, el miembro de desplazamiento consiste en uno o más muelles 62. De este modo, la férula de receptáculo 46 está cargada elásticamente y se permite que flote axialmente dentro de la cavidad interna 40, absorbiendo de este modo fuerzas compresivas entre la férula de receptáculo 46 y la férula de enchufe opuesta. El recubrimiento 36 protege los componentes del receptáculo 20 situados por el interior de la pared del terminal de conexión. El recubrimiento protector 36 define además una abertura 64 para recibir fibras ópticas y/o un cable de fibra óptica (no mostrado) desde el interior del terminal de conexión.

15

La figura 4 es una sección transversal del conjunto de receptáculo 20 montado de la figura 3, realizada a través de la línea A-A con partes iguales indicadas por números de referencia iguales. Puede usarse un anillo toroidal 66 para proporcionar un cierre estanco entre la tapa anti-polvo 34 y el alojamiento de receptáculo 38. Como se muestra en la figura 4, el cierre estanco multi-punto 50 es retenido dentro de la ranura 52 del alojamiento de receptáculo 38 y proporciona puntos de cierre estanco entre el alojamiento de receptáculo 38 y la pared del terminal de conexión. La pared está situada entre la parte de resalte 48 del alojamiento de receptáculo 38 y el anillo creciente 54. En una realización, el anillo creciente 54 fija el receptáculo 20 en el sitio. En una realización alternativa, se usa la tapa anti-polvo 34 o la tuerca de acoplamiento 26 del enchufe de fibra óptica 22 para fijar el receptáculo 20 en el sitio.

20

Con referencia a la figura 5, el enchufe de fibra óptica 22 incluye además una férula de enchufe 70, un alojamiento interior 72 con un engaste, un manguito de alineación 74, un alojamiento exterior 68 y una tuerca de acoplamiento 26. Puede haber también un recubrimiento de enchufe moldeado encima (no mostrado) hecho de un material flexible (del tipo de silicona o similar) fijado sobre una parte del alojamiento exterior 68 y una parte del cable de enganche 24 con el fin de cerrar de forma estanca la parte expuesta del cable de enganche 24 al tiempo que se inhibe en general el curvamiento y se proporciona descarga de tensión de flexión al cable 24 cerca del enchufe 22. Los componentes de resistencia 78 tienen terminación y una banda de engaste 80 es fijada en torno a los componentes de resistencia 78. La banda de engaste 80 está hecha preferiblemente de latón, pero pueden usarse otros materiales deformables adecuados. Los miembros de resistencia (no mostrados) están cortados en alineación con la funda 76 retirada, exponiendo con ello los dos componentes de resistencia de plástico GRP 78 y el componente óptico 82 adyacentes al extremo del cable de enganche 24. La banda de engaste 80 proporciona descarga de tensión para el cable 24. El alojamiento interior 72 es montado engastando primero la banda de engaste 80 con el cable 24. El alojamiento exterior 68 es deslizado entonces sobre el alojamiento interior 72. El alojamiento exterior 68 es enroscado sobre el cable 24 delante del alojamiento interior 72.

25

La férula de enchufe 70 está dispuesta al menos parcialmente dentro del alojamiento interior 72 y se extiende longitudinalmente. La férula de enchufe 70 puede ser montada por lo tanto dentro del alojamiento interior 72 de modo que la cara frontal de la férula de enchufe 70 se extiende algo más allá del extremo delantero del alojamiento interior 72. Como ocurre con el correspondiente receptáculo de fibra óptica 20, el enchufe de fibra óptica 22 puede incluir una variedad de conectores de fibra óptica incluyendo SC, LC, MTRJ, MTP, SC-DC y similares. El enchufe 22 de la realización a modo de ejemplo es mostrado incluyendo un conector SC único debido a que un receptáculo 20 sólo puede recibir un enchufe de igual configuración de férula. El manguito de alineación 74 define un pasillo longitudinal para recibir la férula de enchufe 70 y para recibir la férula de receptáculo 46 cuando el enchufe 22 es casado con el receptáculo 20. Como se ha indicado anteriormente, el manguito de alineación 74 puede ser un componente o bien del receptáculo 20 o bien del enchufe 22, sin embargo, en la realización a modo de ejemplo mostrada y descrita aquí es un componente del enchufe 22.

40

El alojamiento exterior 68 tiene una forma en general cilíndrica con un primer extremo delantero 84 y un segundo extremo trasero 86. El alojamiento exterior 68 protege en general el alojamiento interior 72 y en realizaciones preferidas también alinea y controla por llave el acoplamiento del enchufe 22 con el receptáculo 20 conjugado. Además, el alojamiento interior 68 incluye un pasillo pasante entre los extremos primero y segundo 84 y 86. El pasillo del alojamiento interior 72 incluye una característica de encaje por llave de modo que el alojamiento interior 72 queda inhibido para rotar una vez que el enchufe 22 está montado. El primer extremo 84 del alojamiento exterior 68 incluye una ranura de llave 88 (figura 5 y figura 7) para alinear el enchufe 22 con el receptáculo 20, y consecuentemente, el alojamiento interior 72 con respecto al receptáculo 20. El enchufe 22 y el correspondiente receptáculo 20 están conformados para permitir el proceso de casado en sólo una orientación. En realizaciones preferidas, esta orientación puede estar marcada sobre el receptáculo 20 y sobre el enchufe 22 utilizando indicaciones de alineación de modo que un técnico en la materia menos experimentado pueda casar fácilmente el enchufe 22 con el receptáculo 20. Puede usarse cualquier indicación adecuada. Tras la alineación, el técnico en la materia acopla las roscas internas de la tuerca de acoplamiento 26 con las roscas externas del receptáculo 20 para fijar el enchufe 22 al receptáculo 20.

55

El alojamiento exterior 68 del enchufe 22 puede definir además un resalte 90 que proporciona un tope mecánico tanto para un anillo toroidal de elastómero 92 convencional como para la tuerca de acoplamiento 26. El anillo toroidal 92 proporciona un cierre estanco impermeable cuando la tuerca de acoplamiento 26 se acopla a la parte roscada del

60

65

ES 2 350 047 T3

receptáculo 20. La tuerca de acoplamiento 26 tiene un pasillo con un tamaño tal que encaja sobre el segundo extremo 86 del alojamiento exterior 68 y rota fácilmente en torno al alojamiento exterior 68. En otras palabras, la tuerca de acoplamiento 26 no puede moverse en la dirección del receptáculo 20 más allá del resalte 90, pero es capaz de rotar con respecto al alojamiento exterior 68. La figura 6 es una sección transversal del enchufe 22 montado de la figura 5, realizada a lo largo de la línea B-B, con partes iguales indicadas mediante iguales números de referencia.

La figura 7 es una vista desde un extremo del receptáculo 20 y el enchufe 22 de la figura 1 que ilustra adicionalmente las características de alineación y de encaje por llave del conjunto. Como se ha descrito anteriormente, el enchufe 22 se acopla al receptáculo 20 para conectar ópticamente las fibras ópticas de la férula de enchufe 70 y la férula de receptáculo 46 correspondientes. El receptáculo 20 y el manguito de alineación 74 definen aberturas de férula 100 correspondientes al número y tipo de férulas conjugadas. En la realización mostrada a través de las figuras 1-7, se usa una abertura de férula 100 para casar con férulas SC monofibra, proporcionando de este modo un conector óptico "símplex". El manguito de alineación 74 es retenido y situado dentro del alojamiento exterior 68 del enchufe 22 de tal modo que la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74 está alineada con la ranura de llave 88 definida por el alojamiento exterior de enchufe 68. En una realización preferida, el alojamiento exterior de enchufe 68 define un par de aberturas 104 a lo largo de su longitud adyacentemente al primer extremo 84 para recibir las características 106 definidas por el manguito de alineación 74. Las características 106 son recibidas por las aberturas 104 con el fin de alinear apropiadamente el manguito de alineación 74 dentro del alojamiento exterior de enchufe 68, alineando de este modo apropiadamente la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74 con la ranura de llave 88 del alojamiento exterior 68.

Para realizar una conexión óptica, el enchufe 22 es insertado dentro del receptáculo 20. El receptáculo 20 puede recibir sólo un enchufe 22 de igual configuración de férula. El receptáculo 20 define una llave 108 que es recibida dentro de la ranura de llave 88 del alojamiento de enchufe 68 y la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74. Como se muestra, la llave 108 es una estructura "en forma de T" moldeada dentro del receptáculo 20. Pueden crearse receptáculos con formas de llave específicas para cada tipo y/o número de férulas. En una realización alternativa, una pieza de inserción con una forma de llave específica puede ser insertada dentro del alojamiento de receptáculo 38 para acomodar un conector específico, permitiendo de este modo el uso de un alojamiento de receptáculo genérico para diferentes tipos de conector. Al producirse la conexión, la llave 108 acepta sólo un enchufe 22 de igual configuración de férula, al tiempo que también alinea el enchufe 22 dentro del receptáculo 20. Debido a que las características de alineación y encaje por llave se extienden hasta el extremo del enchufe 22, un enchufe 22 con una configuración de férula diferente que el receptáculo 20 no puede ser insertado dentro del receptáculo 20, eliminando con ello un daño potencial a las férulas. La orientación de alineación es especialmente importante en férulas APC conjugadas. La cara extrema de una férula APC está dispuesta en un ángulo no ortogonal, y generalmente en un ángulo de entre alrededor de 6 y alrededor de 11 grados con relación a un plano normal al eje longitudinal definido por la férula. Típicamente, la cara extrema de una férula APC está dispuesta en un ángulo de alrededor de 8 grados con relación al plano que se extiende normalmente al eje longitudinal definido por la férula. Con el fin de interconectar apropiadamente las fibras ópticas de un par de férulas APC opuestas, las férulas debe ser situadas de tal modo que las caras extremas en ángulo deben ser complementarias una con otra, es decir que la parte más adelantada de la cara extrema de una férula esté en posición opuesta a la parte más atrasada de la cara extrema de la otra férula. Con el fin de facilitar la alineación de las férulas de este modo complementario, la llave 108 está dispuesta en una orientación predeterminada con relación a la cara extrema de la férula.

Con referencia a la figura 8, una versión de doble fibra de un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica se muestra desacoplada y con las respectivas tapa anti-polvo y tapa de tracción protectoras del receptáculo 20 y el enchufe 22 retiradas. En esta realización, no se muestra por motivos de claridad el cable de enganche que comprende dos guías de onda ópticas. Como en la realización mostrada en las figuras 1-7, el receptáculo 20 está montado dentro de un puerto de conector definido por una abertura a través de una pared externa de un terminal de conexión. El enchufe 22 está alineado con y se acopla sólo a un receptáculo 20 de igual configuración de conector óptico y férula. El enchufe 22 mostrado permite que un único receptáculo 20 de un terminal de conexión acomode más de una fibra óptica del cable de enganche para la conexión óptica con más de una fibra óptica terminada de un cable de distribución dentro del terminal de conexión. Al mismo tiempo, el cable de enganche asociado al enchufe 22 tiene descarga de tensión en el puerto de conector para resistir una fuerza de tracción del cable de enganche de hasta alrededor de 272,16 kg (600 lb).

El receptáculo 20 y el correspondiente enchufe 22 se muestran desacoplados y con sus respectivas tapa anti-polvo 34 y tapa de tracción 28 retiradas. Una tuerca de acoplamiento roscada 26 del enchufe 22 del conjunto es utilizable para fijar la tapa de tracción 28 protectora durante el transporte y el despliegue, y es utilizable para fijar el enchufe 22 al receptáculo 20 al producirse el acoplamiento al casar el enchufe 22 con el receptáculo 20. Un recubrimiento protector 36 permite que el conjunto sea instalado en una caja ventilada y puede quedar obsoleto en el caso de que el receptáculo 20 esté cerrado de forma estanca con fiabilidad de otro modo respecto al entorno dentro del terminal de conexión. Como en la realización previa, el alojamiento exterior de enchufe 68 tiene una forma en general cilíndrica e incluye características de alineación y encaje por llave para casar el enchufe 22 con el receptáculo 20. En particular, el alojamiento exterior 68 define una característica de alineación y encaje por llave en el enchufe 22. Como se muestra aquí y se ha descrito previamente, la característica de alineación y encaje por llave tiene la forma de una ranura de llave longitudinal 94. La ranura de llave 94 tiene una forma específica de modo que el enchufe 22 y el receptáculo 20 sólo casan en una única orientación. En realizaciones preferidas, la orientación puede estar marcada tanto sobre el alojamiento exterior 68 como sobre el alojamiento de receptáculo 38 de modo que un técnico en la materia menos

ES 2 350 047 T3

experimentado pueda casar fácilmente el enchufe 22 con el receptáculo 20 alineando una indicación de alineación sobre el alojamiento exterior 68 con una indicación de alineación complementaria dispuesta sobre el alojamiento de receptáculo 38. Tras ello, el técnico en la materia acopla las roscas internas de la tuerca de acoplamiento 26 a las roscas externas en el alojamiento de receptáculo 38 para fijar el conjunto de enchufe 22 al receptáculo 20.

5

Con referencia a la figura 9, el enchufe de fibra óptica 22 puede estar montado sobre cualquier cable de enganche de fibra óptica adecuado que incluya más de una fibra óptica dado que el conector óptico mostrado incluye más de una férula, tal como un par de férulas LC. Para fijar el enchufe 22 al receptáculo 20, la tuerca de acoplamiento 26 se acopla al extremo roscado del receptáculo 20. El enchufe 22 puede ser fijado *in situ* sin herramientas, equipamiento o entrenamiento especiales. Adicionalmente, la conexión física puede ser fácilmente conectada o desconectada, casando o separando el enchufe 22 y el receptáculo 20, acoplando o desacoplando las roscas de la tuerca de acoplamiento 26 a o de las roscas del receptáculo 20. De este modo, el conjunto de receptáculo y enchufe de la presente invención permite el despliegue de múltiples fibras ópticas a través de un puerto de conector dispuesto en una pared externa de un terminal de conexión de red convencional de una manera fácil y económica.

15

Con referencia a la figura 10, como en la realización descrita anteriormente, el receptáculo de fibra óptica 20 incluye un alojamiento de receptáculo 38 utilizable para el montaje en la pared, al tiempo que lleva una férula y alinea la férula con el enchufe de fibra óptica 22 de modo que pueden acoplarse sólo en una orientación preferida. El alojamiento de receptáculo 38 define una cavidad interna 40 que se abre por extremos opuestos, un primer extremo 42 y un segundo extremo 44. Las aberturas a través del segundo extremo 44 son típicamente menores y, en una realización ventajosa, tienen un tamaño sólo ligeramente mayor que las férulas de receptáculo 46, de modo que las férulas de receptáculo 46 pueden insertarse a través de la abertura. Aunque el receptáculo de fibra óptica 20 puede incluir una variedad de conectores de fibra óptica incluyendo SC, LC, MTRJ, MTP, SC-DC y similares, el receptáculo 20 de la realización particular se muestra incluyendo un par de conectores LC a modo de ejemplo, y no de limitación. Como en la realización previa, el manguito de alineación 74 es un componente del enchufe 22 y es insertado en la cavidad interna 40 del receptáculo 20 al ser insertado el enchufe 22 a través del primer extremo 42 del receptáculo 20.

25

El alojamiento de receptáculo 38 en la realización mostrada tiene forma cilíndrica y define una parte de resalte 48 situada de forma intermedia entre el primer extremo 42 y el segundo extremo 44. Al ser instalado el receptáculo 20 dentro de un puerto de conector a través de una pared externa de un terminal de conexión, el primer extremo 42 del alojamiento de receptáculo 38 es insertado a través de la pared desde el interior del terminal de conexión hasta que la superficie de la parte de resalte 48 orientada hacia el primer extremo 42 entra en contacto con la superficie interior de la pared. Puede proporcionarse un cierre estanco entre el alojamiento de receptáculo 38 y la pared usando un anillo toroidal (no mostrado, un cierre estanco multi-punto 50 o medios de cierre estanco similares. El receptáculo 20 también incluye un elemento de retención de férula 56 utilizable para retener las férulas de receptáculo 46 dentro de la cavidad interna 40 del alojamiento de receptáculo 38. El elemento de retención de férula 56 define clips o ganchos 58 que sujetan características 60 definidas por el alojamiento de receptáculo 38. El elemento de retención de férula 56 puede ser retirado del alojamiento de receptáculo 38 para acceder a las férulas de receptáculo 46, tal como para limpieza, reparación, sustitución o similares.

40

El receptáculo de fibra óptica 20 de esta realización a modo de ejemplo también incluye miembros de desplazamiento dispuestos dentro del alojamiento de receptáculo 38. Los miembros de desplazamiento se acoplan operativamente a las férulas de receptáculo 46 y al elemento de retención de férula 56 para forzar a las férulas de receptáculo 46 hacia el primer extremo 42 del alojamiento de receptáculo 38. Típicamente, los miembros de desplazamiento consisten en uno o más muelles 62. De este modo, las férulas de receptáculo 46 son cargadas elásticamente y se permite con ello que floten axialmente dentro de la cavidad interna 40, absorbiendo de este modo fuerzas compresivas entre las férulas de receptáculo 46 y las férulas de enchufe opuestas. Debe entenderse, sin embargo, que el receptáculo de fibra óptica 20 puede incluir otros tipos de miembros de desplazamiento, adicionalmente a o en vez de uno o más muelles 62. El elemento de sujeción de férula 56 puede incluir también uno o más postes (no mostrados) que se extienden en una dirección longitudinal de modo que un muelle puede ser montado sobre cada poste respectivo. En un caso así, cada muelle 62 sería más largo que su poste respectivo, incluso en el estado comprimido. Como tales, los postes sirven para colocar los muelles 62 que, a su vez, establecen contacto con las férulas de receptáculo 46. La figura 11 es una sección transversal del enchufe 22 montado de la figura 10 realizada a lo largo de la línea C-C con partes iguales indicadas mediante números de referencia iguales. Un cierre estanco de anillo toroidal 66 de elastómero puede estar dispuesto entre la tapa anti-polvo 34 y el alojamiento de receptáculo 38. El receptáculo de fibra óptica 20 está adaptado para recibir un correspondiente enchufe de fibra óptica 22 de forma que las férulas de enchufe 70 del enchufe de fibra óptica 22 estén alineadas con e insertadas dentro del primer extremo 42 del alojamiento de receptáculo 38.

55

Con referencia a la figura 12, el correspondiente enchufe 22 para el receptáculo 20 mostrado en las figuras 10 y 11 incluye en general un alojamiento interior de enchufe 72, férulas de enchufe 70, un manguito de alineación 74, un alojamiento exterior 68 y una tuerca de acoplamiento 26. Puede haber también un recubrimiento de enchufe moldeado encima (no mostrado) hecho de un material flexible (del tipo de silicona o similar) fijado sobre una parte del alojamiento exterior 68 y una parte del cable de enganche (no mostrado) para cerrar de forma estanca y descargar de tensión de flexión al cable cerca del enchufe 22. La banda de engaste 80 está fijada en torno a los componentes de resistencia (no mostrados) del cable y proporciona descarga de tensión para el cable. Las férulas de enchufe 70 están parcialmente dispuestas dentro del alojamiento interior 72 y se extienden longitudinalmente. Para encajar con el correspondiente receptáculo 20, el enchufe de fibra óptica 22 puede incluir una variedad de conectores de fibra óptica incluyendo SC, LC, MTRJ, MTP, SC-DC, y similares. El enchufe 22 de esta realización a modo de ejemplo se muestra

65

ES 2 350 047 T3

incluyendo un par de conectores LC que son menores que los conectores SC, permitiendo de este modo que el diámetro del conjunto permanezca igual que en la realización a modo de ejemplo previamente descrita. Las férulas de enchufe 70 son recibidas dentro de un pasillo longitudinal definido por el manguito de alineación 74 para casar las férulas de enchufe 70 y las férulas de receptáculo 46. Las férulas de receptáculo 46 son insertadas dentro del extremo delantero abierto del manguito de alineación 74. De este modo, el manguito de alineación 74 sirve para alinear las férulas de enchufe 70 situadas dentro del manguito de alineación 74 con las férulas de receptáculo 46 recibidas dentro del otro extremo del manguito de alineación 74 cuando el enchufe 22 es insertado dentro del receptáculo 20. Así, las fibras ópticas sobre las que están montadas las respectivas férulas están correspondientemente alineadas e interconectadas ópticamente.

El alojamiento exterior 68 protege en general el alojamiento interior 72 y en realizaciones preferidas también alinea y controla por llave el proceso de casado del enchufe 22 con el receptáculo 20. Además, el alojamiento interior 72 incluye un pasillo pasante que está controlado por llave de modo que se impide que el alojamiento interior 72 rote cuando el enchufe 22 está montado. El alojamiento exterior 68 incluye una ranura de llave 88 definida por el alojamiento exterior 68 para alinear el enchufe 22 con el receptáculo 20. El enchufe 22 y el correspondiente receptáculo 20 están conformados para permitir el proceso de casado en una sola orientación. Tras la alineación, el técnico en la materia acopla las roscas internas de la tuerca de acoplamiento 26 con las roscas externas del receptáculo 20 para fijar el enchufe 22 al receptáculo 20.

El alojamiento exterior 68 puede definir además un resalte 90 que proporciona un tope mecánico tanto para un anillo toroidal 92 como para una tuerca de acoplamiento 26. El anillo toroidal 92 proporciona un cierre estanco impermeable entre el enchufe 22 y el receptáculo 20. La tuerca de acoplamiento 26 tiene un pasillo con un tamaño tal que se ajusta sobre el extremo del alojamiento exterior 68 y rota fácilmente en torno al alojamiento exterior 68. La figura 13 es una sección transversal del enchufe 22 montado de la figura 12 realizada a lo largo de la línea D-D con partes iguales indicadas por números de referencia iguales.

La figura 14 es una vista desde un extremo del receptáculo 20 y el enchufe 22 de la figura 8 que ilustra adicionalmente las características de alineación y encaje por llave del conjunto. El receptáculo 20 y el manguito de alineación 74 definen aberturas de férula 100 correspondientes al número y tipo de férulas de receptáculo 46 y férulas de enchufe 70, respectivamente. En la realización mostrada a través de las figuras 8-13, se usan pares de aberturas de férula 100 para casar los pares opuestos de férulas de receptáculo LC 46 y férulas de enchufe LC 70, respectivamente, proporcionando de este modo un conector óptico "dúplex". El manguito de alineación 74 es retenido y situado dentro del alojamiento exterior 68 del enchufe 22 de tal modo que la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74 está alineada con la ranura de llave 88 definida por el alojamiento exterior de enchufe 68. En una realización preferida, el alojamiento exterior de enchufe 68 define un par de aberturas 104 a lo largo de su longitud para recibir características 106 definidas por el manguito de alineación 74. Las características 106 son recibidas por las aberturas 104 con el fin de alinear apropiadamente el manguito de alineación 74 dentro del alojamiento exterior de enchufe 68, alineando de este modo apropiadamente la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74 con la ranura de llave 88 del alojamiento exterior 68. Aunque la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74 es preferiblemente específica para cada tipo de conector, la ranura de llave 88 del alojamiento exterior 68 puede ser genérica para todos los tipos de conector, permitiendo de este modo el uso de un alojamiento de enchufe exterior 68 común para todos los tipos de conector.

Para realizar una conexión óptica, el enchufe 22 es insertado dentro del receptáculo 20. El receptáculo 20 está configurado para recibir sólo un enchufe 22 de igual configuración de férula. El receptáculo 20 define una llave 108 que es recibida dentro de la ranura de llave 88 del alojamiento de enchufe 68 y la ranura de llave 102 del manguito de alineación 74. Como se muestra, la llave 108 tiene una estructura "en forma de P" moldeada dentro del receptáculo 20. Pueden crearse receptáculos con formas de llave específicas para cada tipo y/o número de férulas. En una realización alternativa, una pieza de inserción con una forma de llave específica puede insertarse dentro del alojamiento de receptáculo 38 para acomodar un conector específico, permitiendo de este modo usar un alojamiento de receptáculo genérico para diferentes tipos de conector. Al producirse la conexión, la llave 108 acepta sólo un enchufe 22 de igual configuración de férula, al tiempo que alinea también apropiadamente el enchufe 22 dentro del receptáculo 20. Debido a que las características de alineación y encaje por llave se extienden hasta aproximadamente el extremo del enchufe 22, un enchufe 22 con una configuración de férula diferente a la del receptáculo 20 no puede ser insertado dentro del receptáculo 20, eliminando con ello un daño potencial a las férulas de receptáculo 46 y a las férulas de enchufe 70.

En realizaciones alternativas, las roscas de la tuerca de acoplamiento 26 y del alojamiento de receptáculo 38 pueden ser reemplazadas por un mecanismo de bayoneta o de "empujar-tirar" (*push-pull*) para fijar el enchufe 22 dentro del receptáculo 20. Alternativamente, puede añadirse un clip elástico o similar para acoplar el enchufe 22 y el receptáculo 20 para fijarlos entre sí. El cierre estanco puede ser retirado o relajado en función de la magnitud del entorno adverso al que está expuesto el conjunto. El recubrimiento de enchufe puede ser prefabricado y montado sobre el alojamiento interior de enchufe 72 y el cable de enganche 24, o puede ser moldeado encima usando una tecnología disponible de Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte. Además, puede usarse una tubuladura termorretráctil para cumplir el mismo propósito que el recubrimiento cuando la estética es menos importante y las características de flexión menos rigurosas. Como se ha indicado previamente, el manguito de alineación 74 puede estar integrado dentro del receptáculo 20 al tiempo que se mantiene la misma técnica de montaje y se permite una retirada y limpieza fáciles.

ES 2 350 047 T3

Los diseños para diversos tipos de férulas (incluyendo multi-fibra) pueden derivarse del diseño de base mostrado y descrito aquí. Son posibles diseños de férula multifibra motivados por el espacio disponible y los requisitos, tales como MTP, MTRJ, DC, múltiple de 1,25 mm, múltiple de 2,5 mm, etc. Puede añadirse descarga adicional de tensión al receptáculo 20 en caso necesario. Las soluciones de engaste pueden diferir dependiendo del tipo de cable de enganche y los requisitos. Si el cable de enganche no incluye los miembros de resistencia dieléctricos de plástico GRP dobles mostrados en la primera realización, los métodos para acoplar el miembro de resistencia al cuerpo de enchufe pueden incluir una sustancia adhesiva u otros medios de fijación, tales como abrazaderas.

Las realizaciones descritas anteriormente proporcionan ventajas respecto a conjuntos de receptáculo y enchufe de fibra óptica convencionales. Por ejemplo, el pequeño tamaño de las realizaciones a modo de ejemplo descritas aquí permite un paquete de alrededor de 38 mm de diámetro para cables de distribución FTTx y permite que los receptáculos sean montados en terminales de conexión u otras cajas requiriendo muy poca profundidad de penetración del receptáculo dentro del terminal o caja. Las características de alineación y encaje por llave de estos conjuntos los hace completamente aptos para contacto APC, y el ajuste único evita errores de montaje durante la producción y la instalación. Colocando el manguito de alineación 74 dentro del enchufe 22 en oposición al receptáculo 20, es reducido el volumen de receptáculo y fácilmente puede accederse a y realizarse la limpieza de componentes del receptáculo 20 expuestos al entorno adverso durante periodos de tiempo prolongados. Un recubrimiento moldeado encima elimina la necesidad de tubuladuras termorretráctiles y también mejora la integridad de cierre estanco del conjunto bajo condiciones adversas en las que un recubrimiento pre-formado puede soltarse del enchufe 22.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica, que comprende:

5 un receptáculo de fibra óptica (20) adaptado para ser montado dentro de una abertura a través de una pared de un terminal de conexión, caja u otra estructura para conectar fibras ópticas, que comprende:

10 un alojamiento de receptáculo (38) que define una cavidad interna (40) que se abre por unos extremos opuestos primero (42) y segundo (44), en que el alojamiento comprende una característica de alineación y encaje por llave; y

un elemento de retención de férula (56) para retener al menos una férula de receptáculo (46) dentro de la cavidad interna (40) del alojamiento (38);

15 un enchufe de fibra óptica (22) adaptado para casar con el receptáculo (20), en que el enchufe (22) comprende:

un alojamiento interior de enchufe (72);

20 un alojamiento exterior de enchufe (68) dispuesto sobre el alojamiento interior y que define una primera característica complementaria de alineación y encaje por llave para el acoplamiento con la característica de alineación y encaje por llave del receptáculo cuando el enchufe (22) es casado con el receptáculo (20); y

25 un manguito de alineación (74) utilizable para retener al menos una férula de enchufe (70) del alojamiento interior de enchufe (72) dentro del alojamiento exterior de enchufe (68), en que el manguito de alineación (74) define una segunda característica complementaria de alineación y encaje por llave para el acoplamiento con la característica de alineación y encaje por llave del receptáculo cuando el enchufe (22) es casado con el receptáculo (20);

30 en que la característica de alineación y encaje por llave del receptáculo (20) es una de entre una llave y una ranura de llave y en que las características complementarias primera y segunda de alineación y encaje por llave del alojamiento exterior (68) y el manguito de alineación (74) son la otra de entre la llave y la ranura de llave;

35 **caracterizado** porque el manguito de alineación (74) es retenido y situado dentro del alojamiento exterior (68) del enchufe (22) de tal modo que la segunda característica de alineación y encaje por llave del manguito de alineación (74) está alineada con la primera característica de alineación y encaje por llave del alojamiento exterior (68).

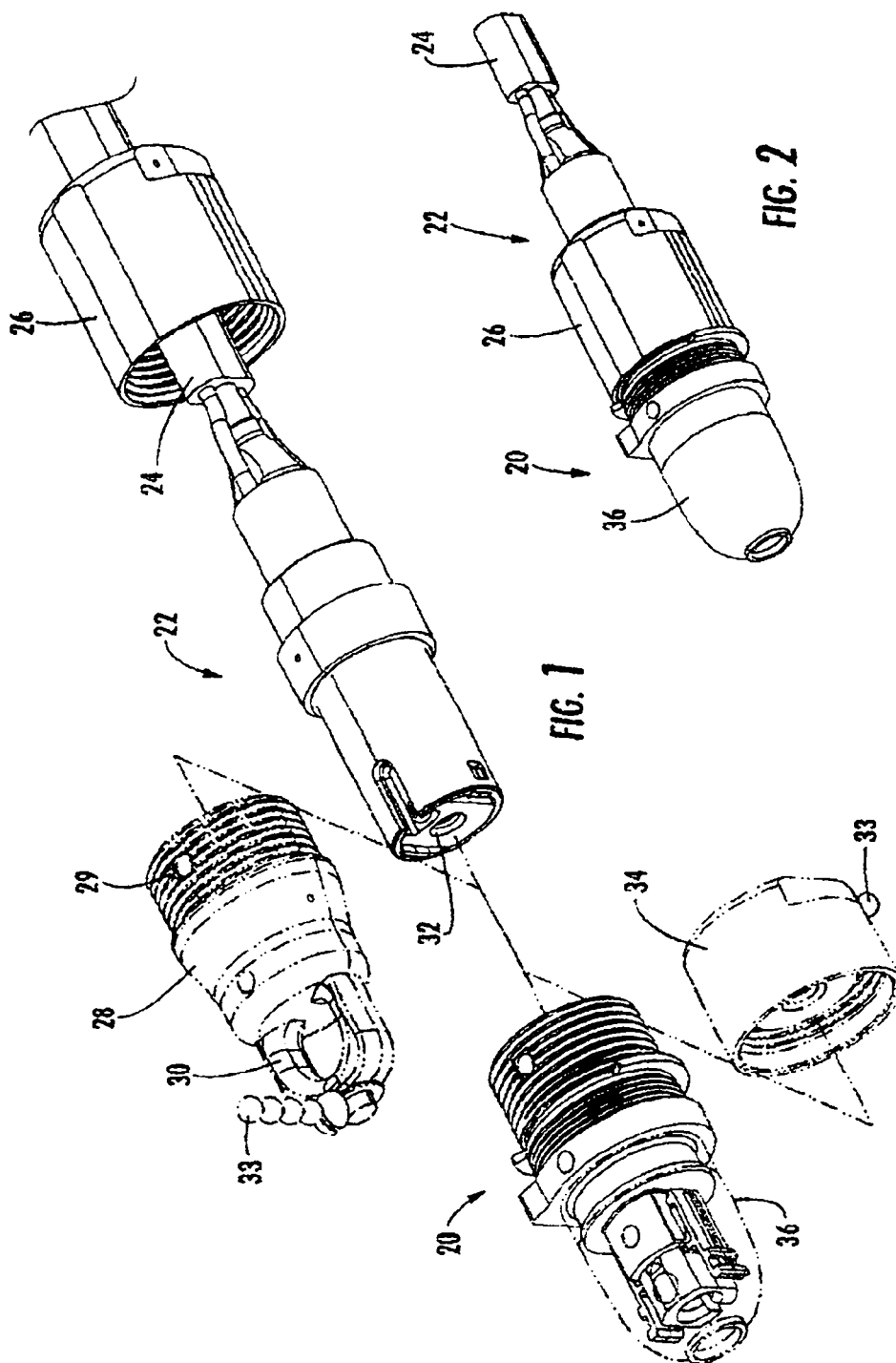
40 2. El conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la reivindicación 1, en que el receptáculo (20) comprende además al menos un miembro de resistencia que se acopla operativamente al elemento de retención de férula (56) para forzar a la al menos una férula de receptáculo hacia el primer extremo del alojamiento de receptáculo (38).

45 3. El conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la reivindicación 1, en que el alojamiento de receptáculo de fibra óptica (38) comprende un resalte (48) utilizable para fijar el receptáculo (20) contra una superficie interior de la pared del terminal de conexión, en que el alojamiento de receptáculo (38) comprende una parte roscada al menos parcialmente entre el primer extremo y el resalte (48) y en que el enchufe comprende una tuerca de acoplamiento roscada para el acoplamiento a la parte roscada del receptáculo para fijar el resalte (48) contra la superficie interior de la pared del terminal de conexión.

50 4. El conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la reivindicación 1, en que la característica de alineación y encaje por llave del receptáculo (20) asegura la alineación de la al menos una férula de receptáculo opuesta a la al menos una férula de enchufe dentro del pasillo definido por el manguito de alineación.

55 5. El conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la reivindicación 4, en que la férula de receptáculo (46) y la férula de enchufe (70) son seleccionadas cada una del grupo que consta de férulas SC, LC, MTRJ, MTP y SC-DC y en que la férula de receptáculo y la férula de enchufe tienen igual configuración.

60 6. El conjunto de receptáculo y enchufe de fibra óptica de la reivindicación 5, en que la férula de receptáculo (46) y la férula de enchufe (70) son ambas férulas de contacto físico en ángulo (APC) y en que la característica de alineación y encaje por llave del receptáculo asegura que el enchufe y el receptáculo casan con una alineación apropiada de la férula de receptáculo APC y la férula de enchufe APC opuestas.



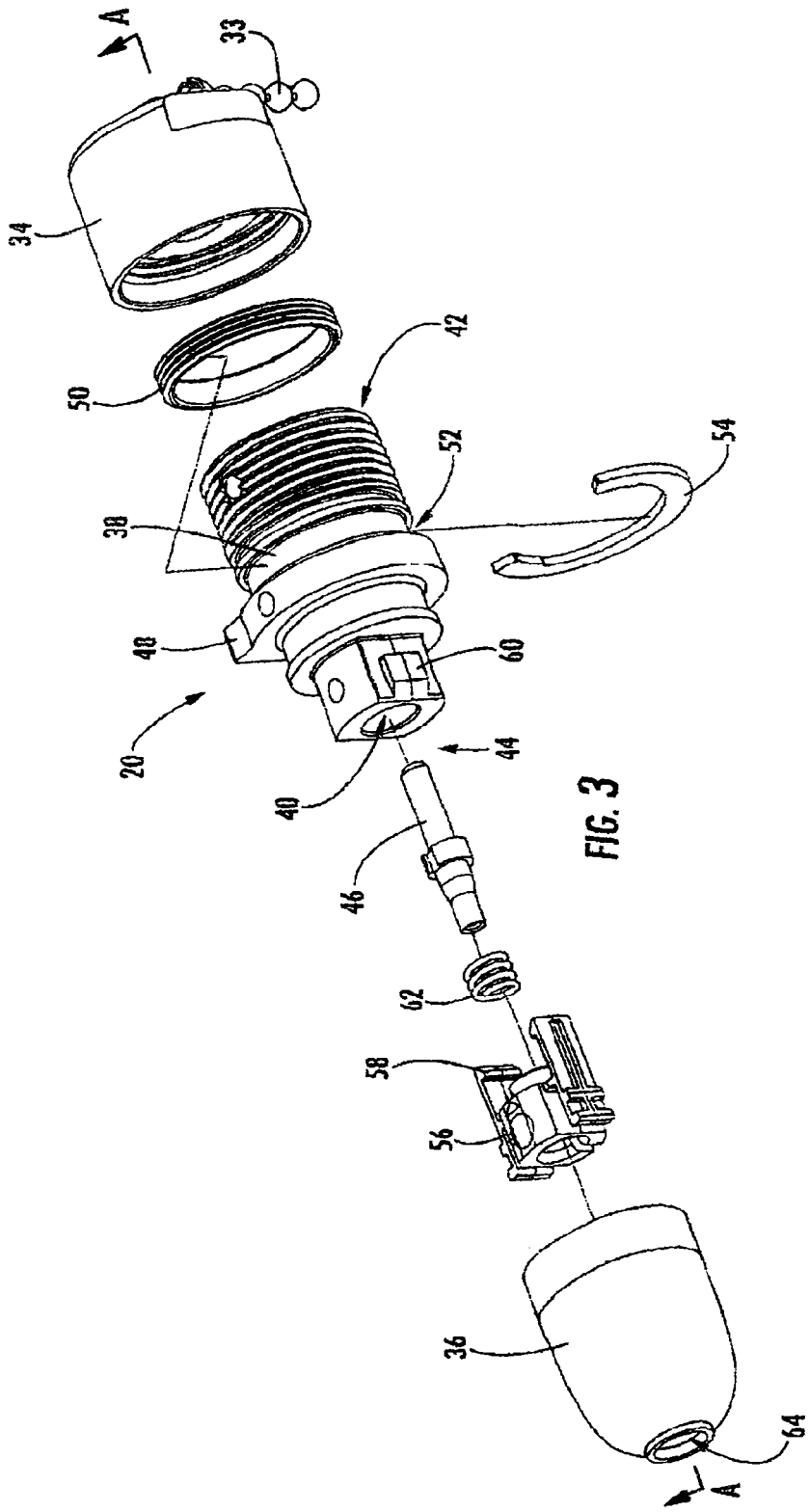


FIG. 3

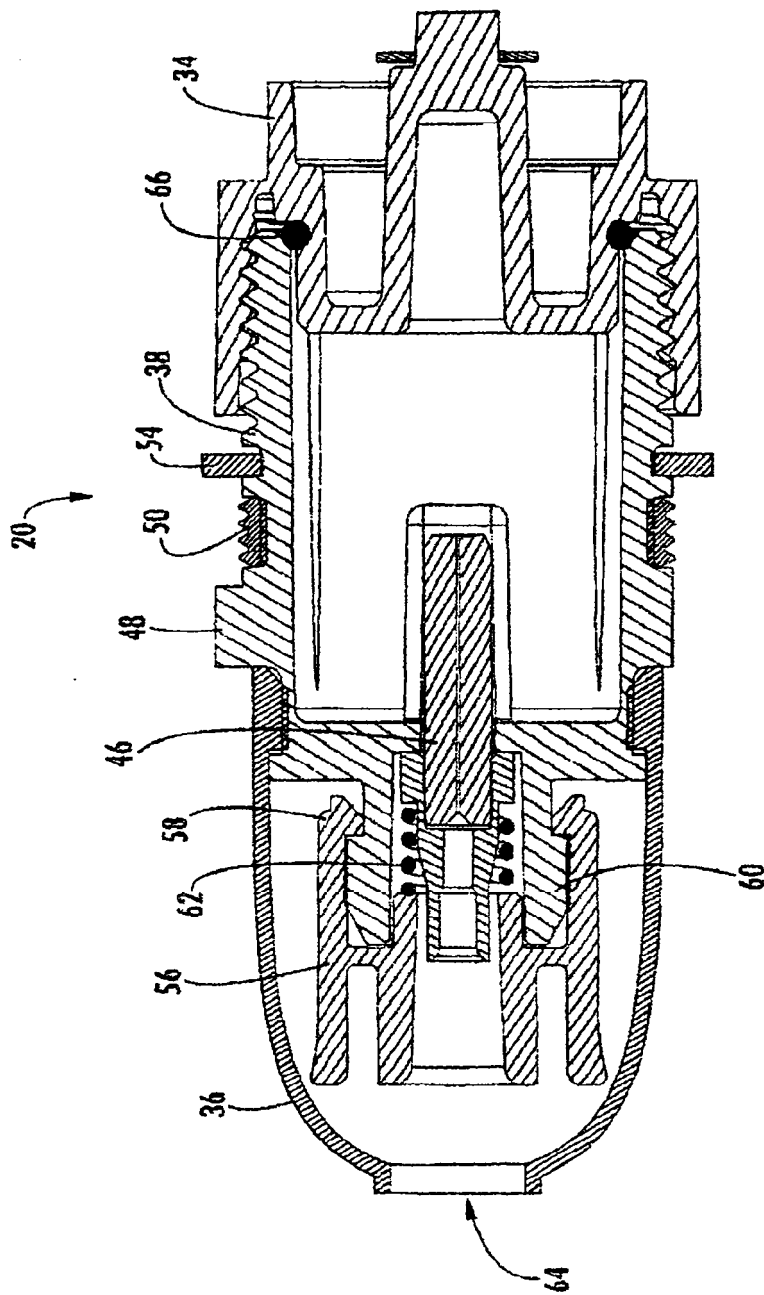
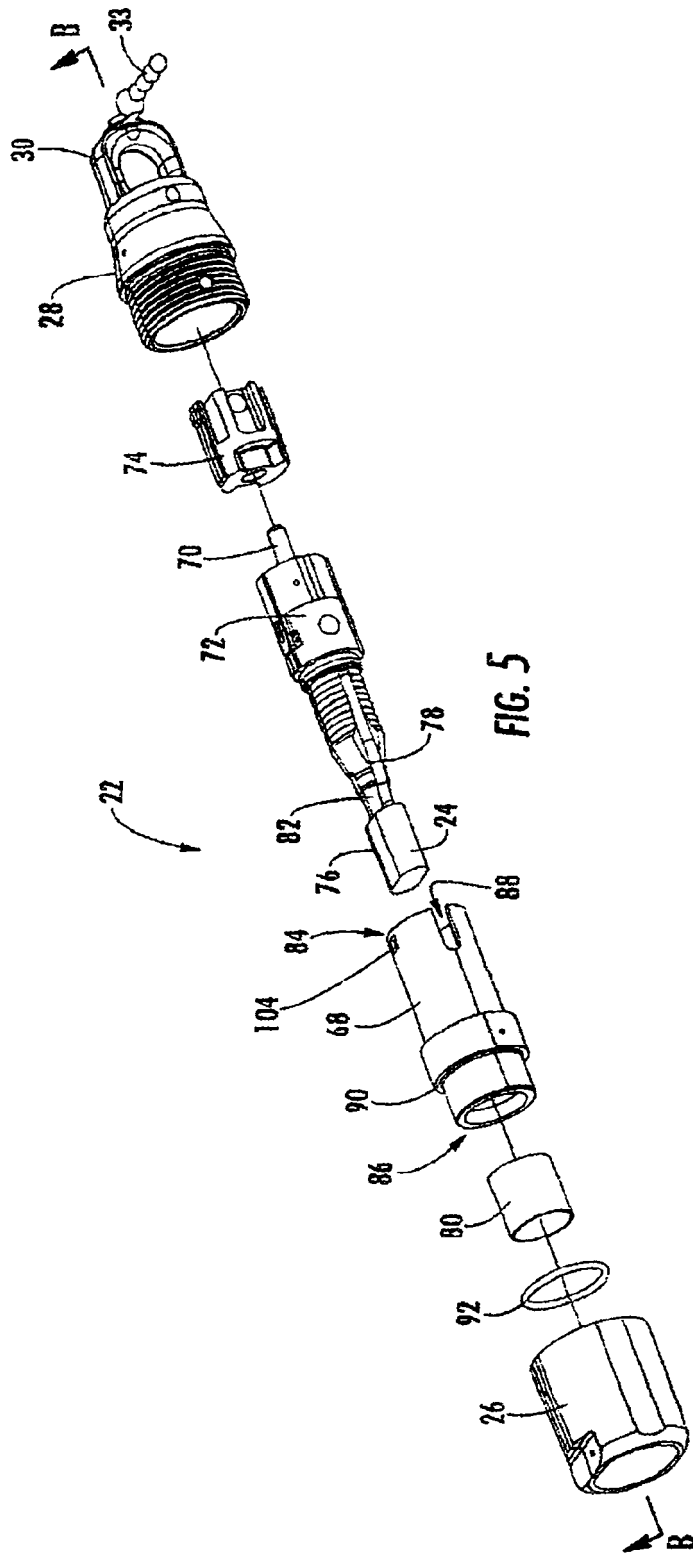
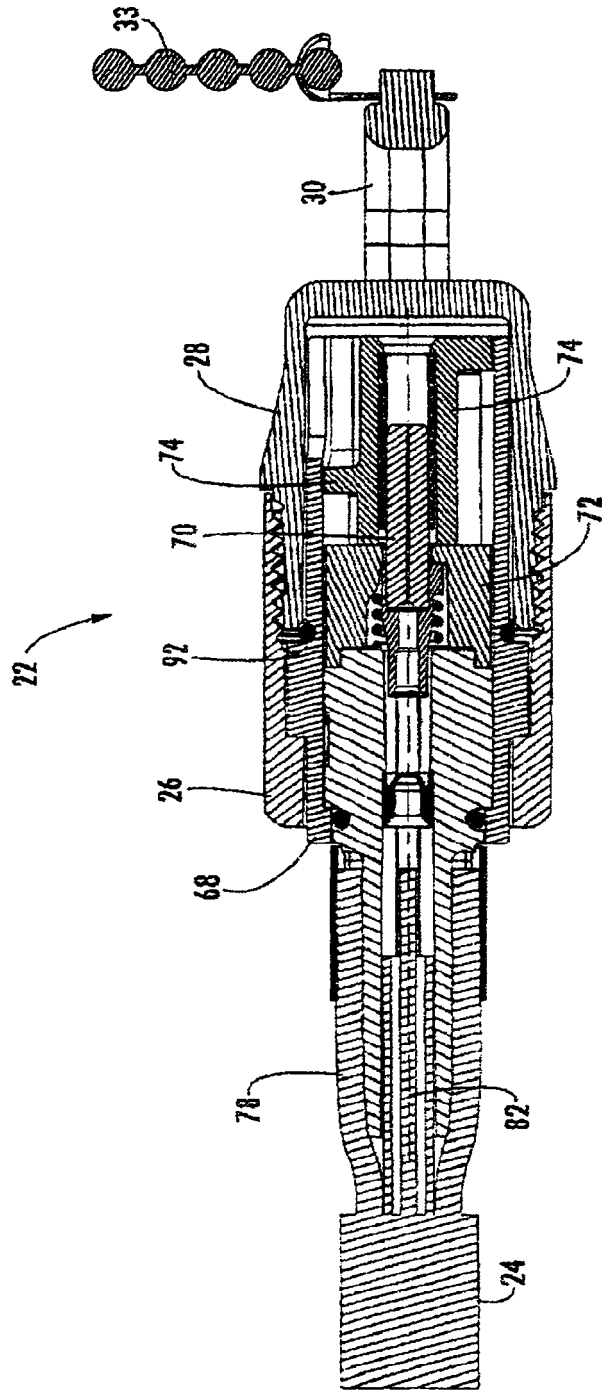


FIG. 4





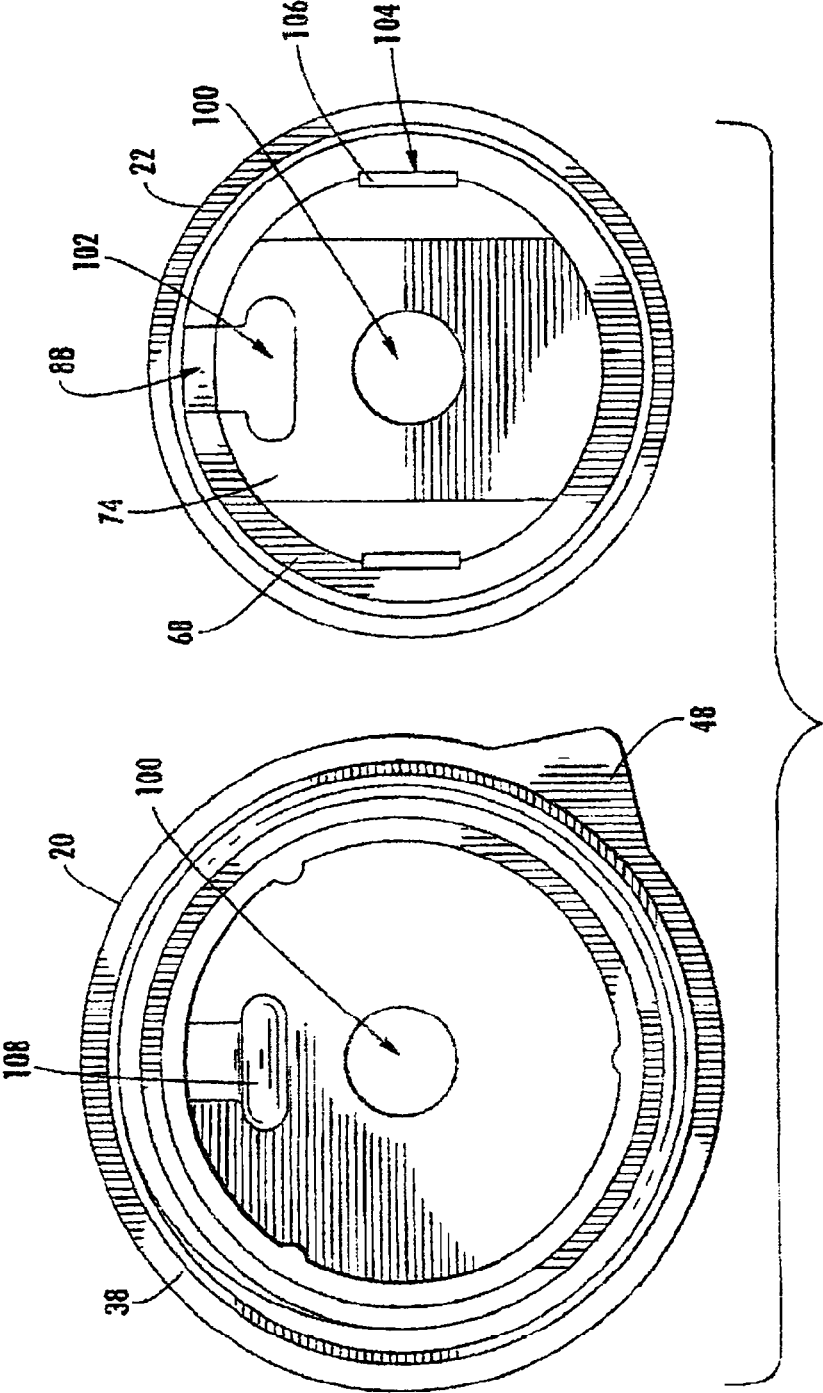
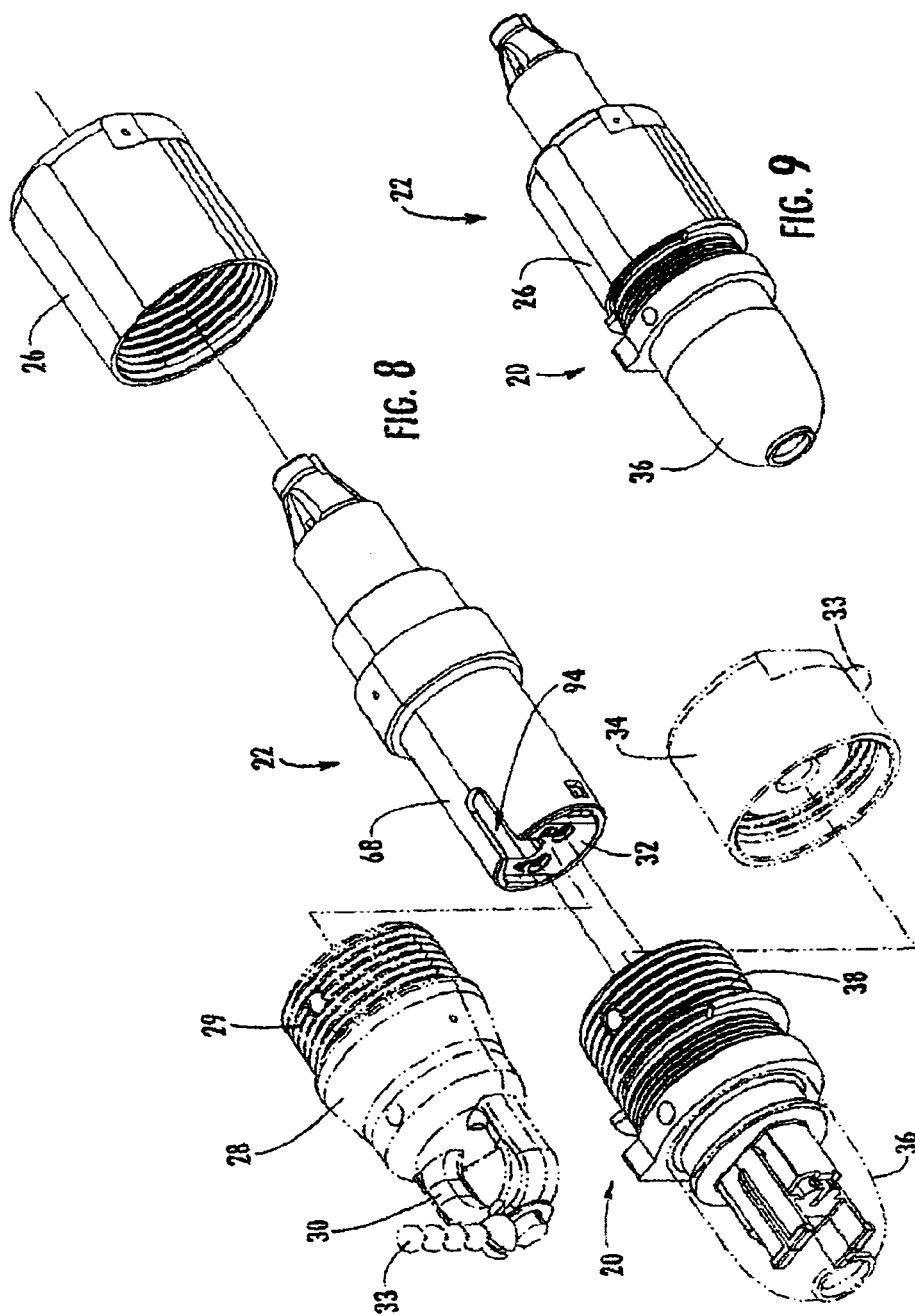


FIG. 7



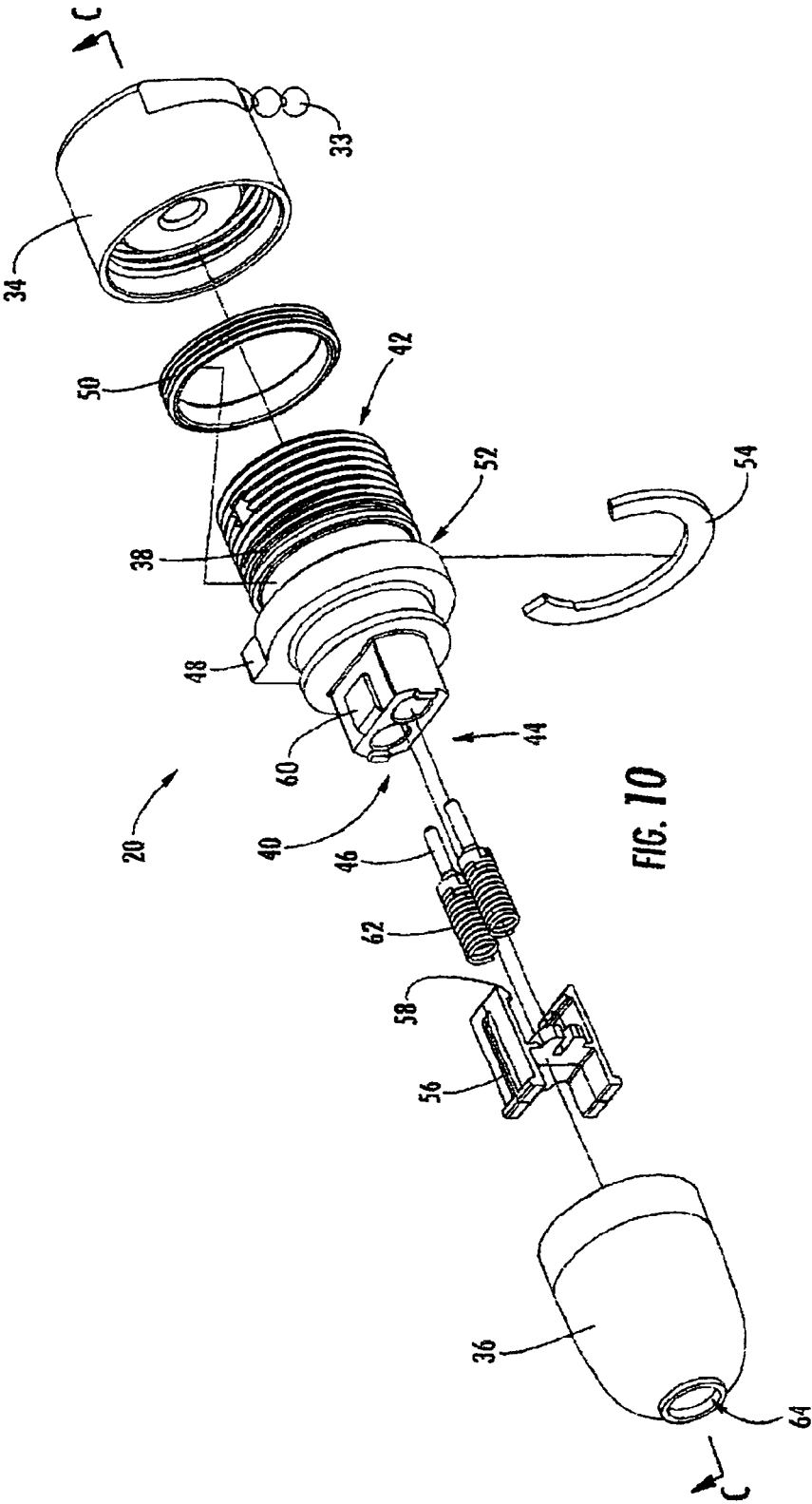


FIG. 10

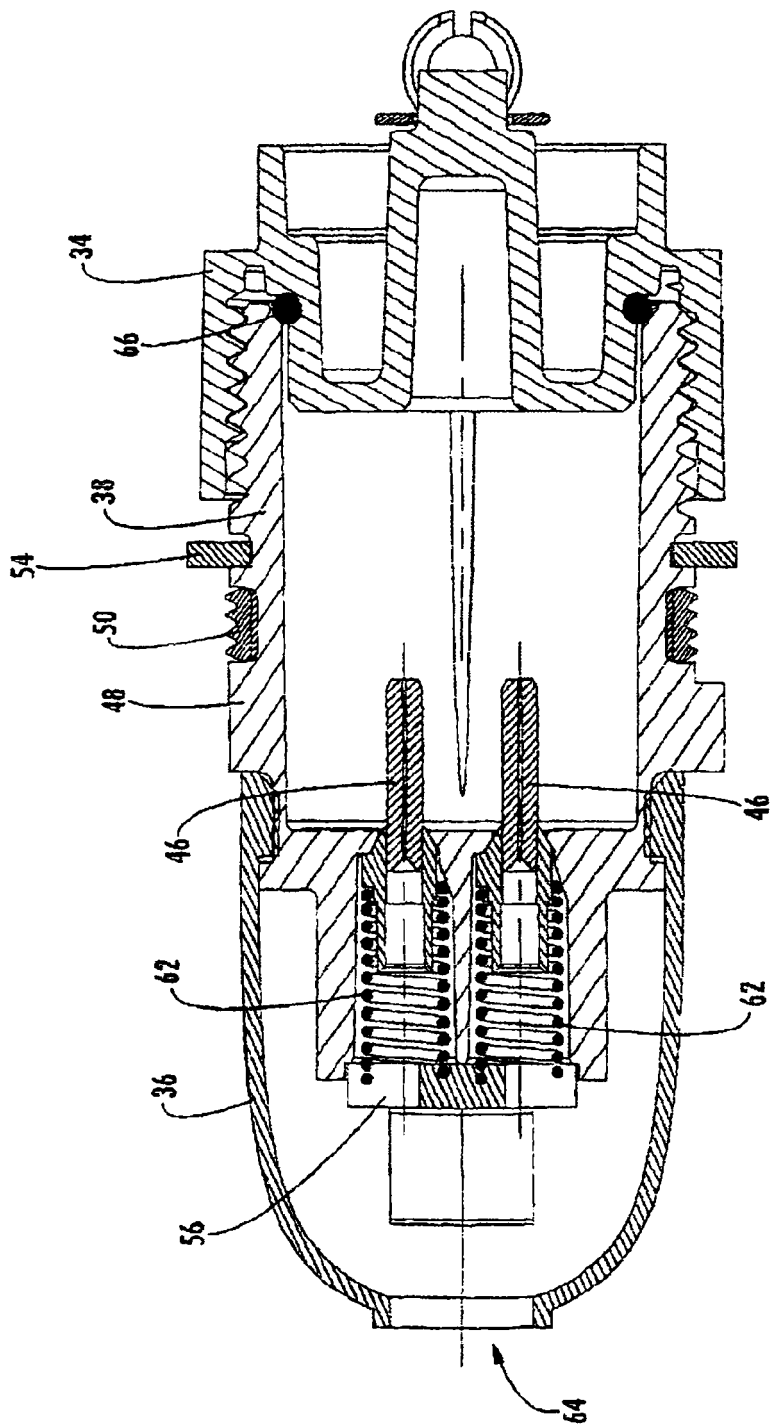


FIG. 11

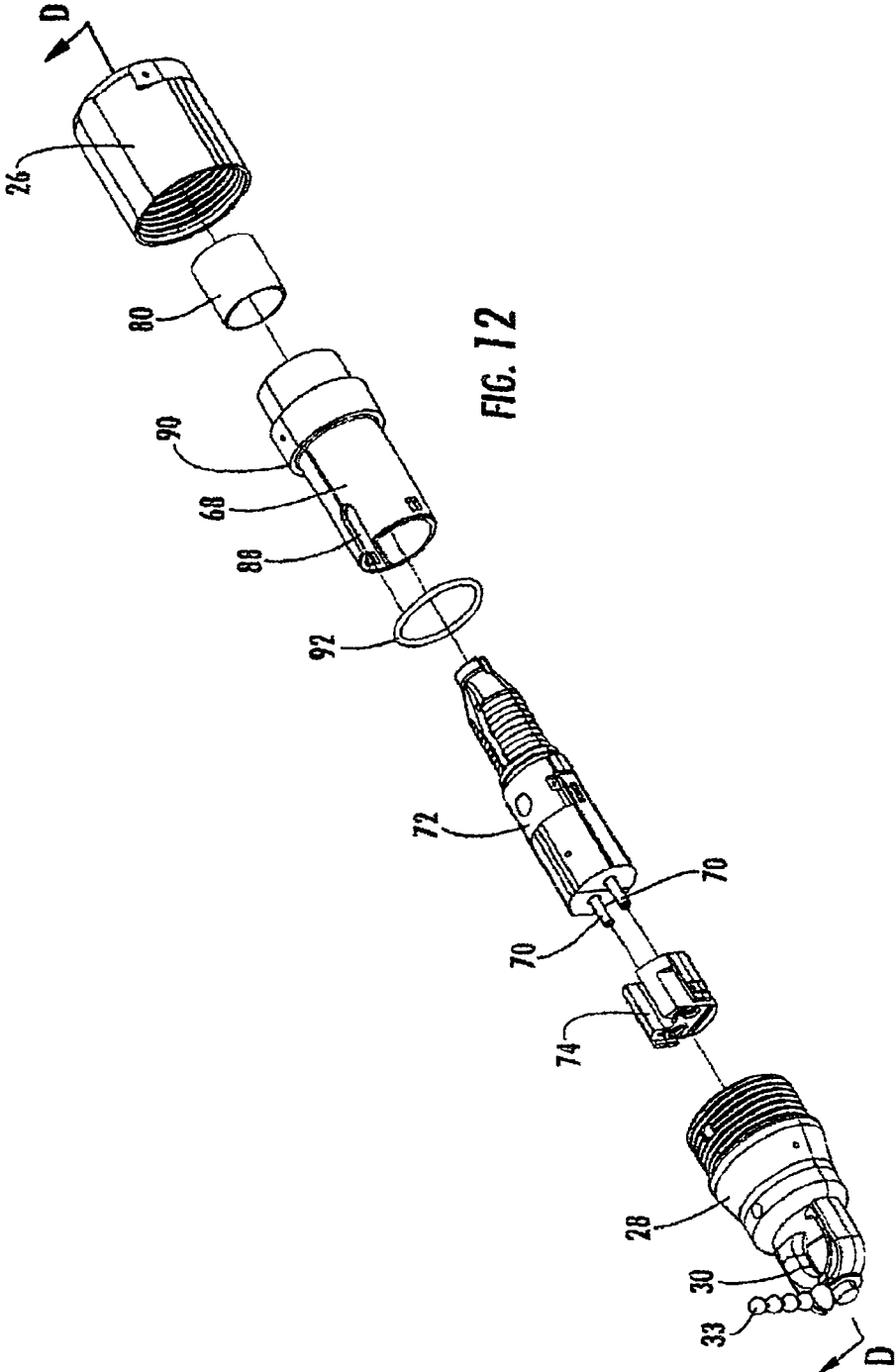
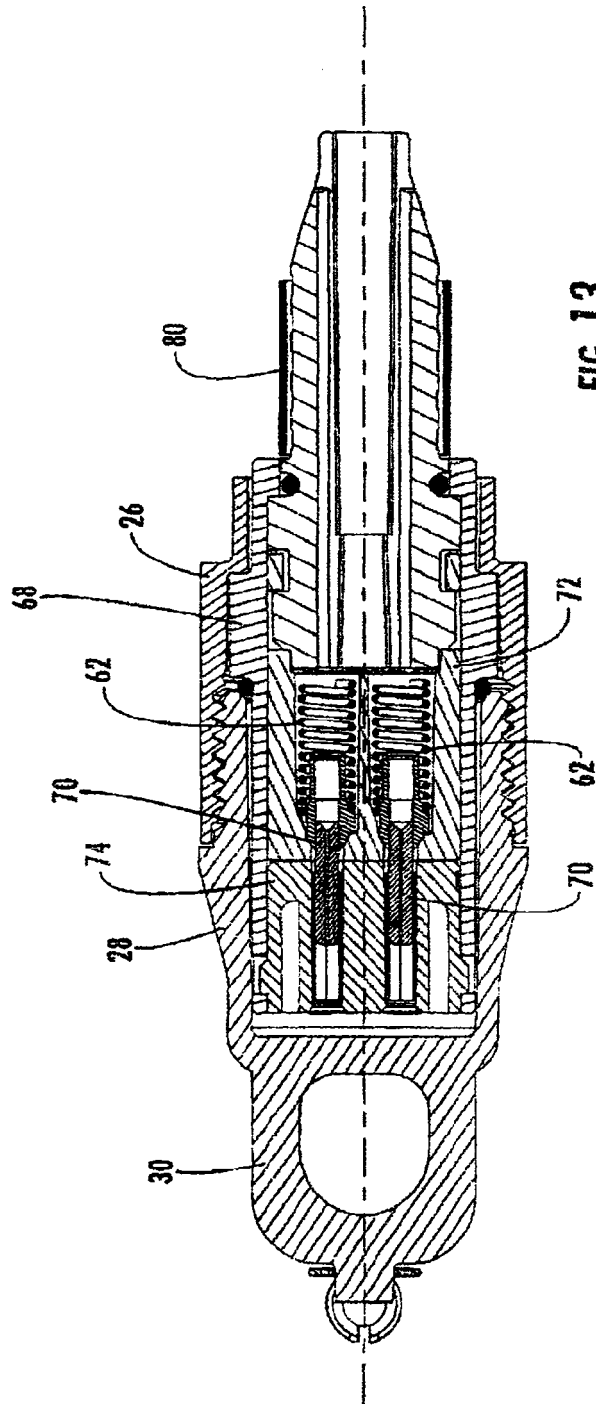


FIG. 12



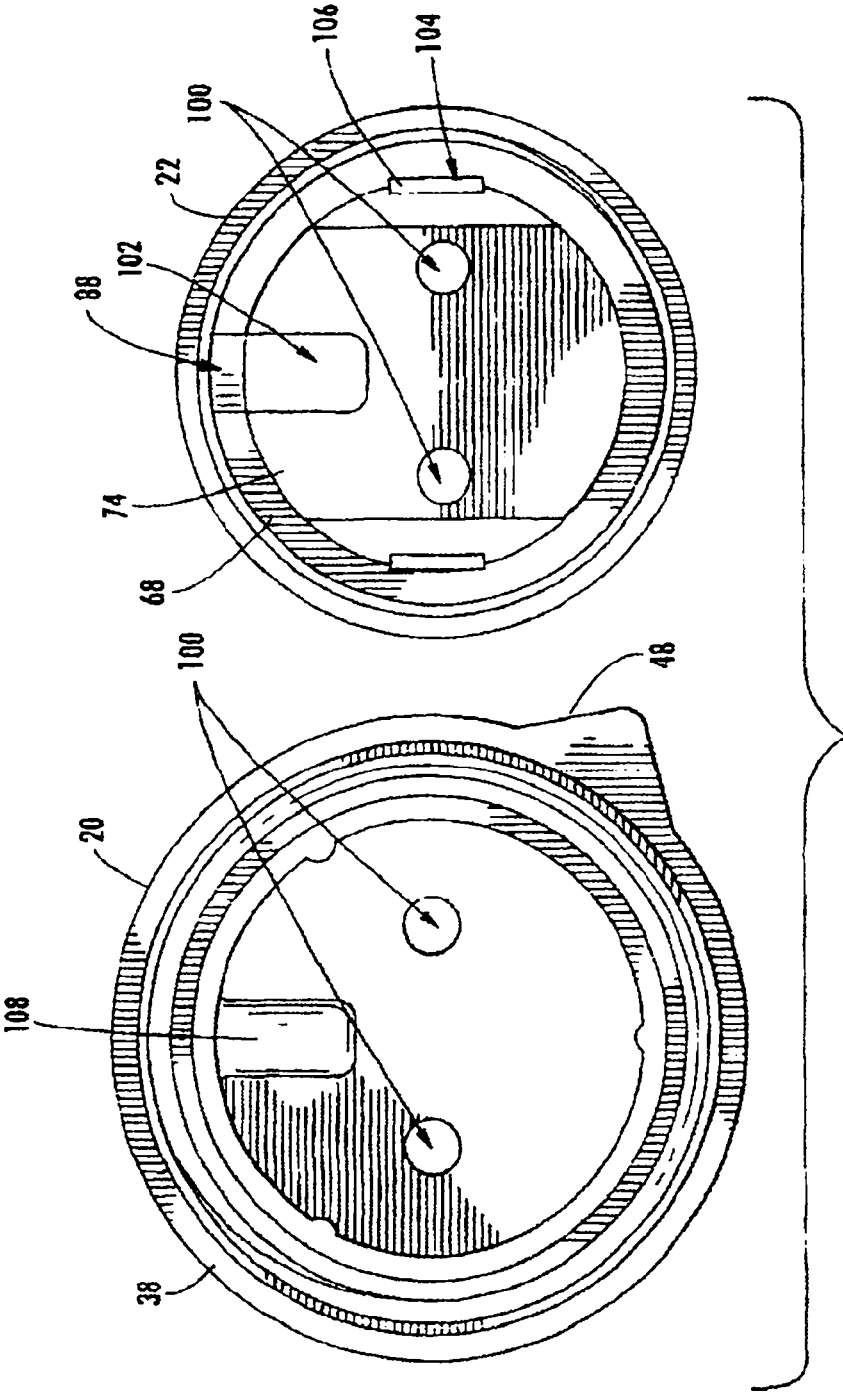


FIG. 14