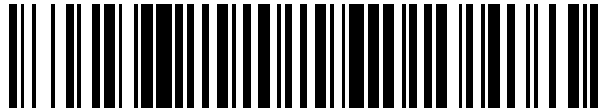


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 229**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38** (2006.01)

**G02B 6/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2006 E 06806910 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 1932037**

54 Título: **Dispositivos de conexión de fibras ópticas**

30 Prioridad:

**05.10.2005 GB 0520166**

**02.06.2006 GB 0610877**

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

**14.10.2013**

73 Titular/es:

**TYCO ELECTRONICS RAYCHEM BVBA (100.0%)  
DIESTSESTEENWEG 692  
3010 KESSEL-LO, BE**

72 Inventor/es:

**LEEMAN, SAM;  
PEETERS, ERIK;  
JUNIUS, ERWIN y  
GOOSSENS, SANDRA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 425 229 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**

Dispositivos de conexión de fibras ópticas

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a nuevos dispositivos de conexión de fibras ópticas para realizar y facilitar las conexiones de fibras ópticas, especialmente las conexiones de los cables de bajada de una red óptica de telecomunicaciones a los abonados, a veces denominadas una "Fibra Hasta el Hogar" (FFTH). Los dispositivos facilitan la conexión física de cables de fibra óptica en una red de transmisión de fibra óptica.

Los nuevos dispositivos de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la presente invención incluyen, sin limitación:

10 (I) nuevos derivados de conectores LC conocidos u otros conectores del cable de fibra óptica conocidos por sí mismos, facilitando estos conectores la conexión física de una fibra óptica a un terminal de conexión en la red de fibra óptica;

15 (II) tapas de tracción para estirar de los cables de fibra óptica conectados a través de conductos que conducen a un aparato en la red de fibra óptica a la que los cables se van a conectar. Estos cables de fibras ópticas conectados son cables de fibra óptica que ya están conectados a un conector de fibra óptica (por ejemplo, tales como conectores LC), facilitando el conector la conectividad del cable de fibra óptica en la red de fibra óptica); y

(III) soportes pivotantes para una manipulación ventajosa de conectores de cable de fibra óptica de empaquetamiento compacto utilizados en una red de fibra óptica.

20 Las redes de fibra óptica utilizan fibras ópticas, comprendidas en cables de fibra óptica, como vías de transmisión de datos. Estas redes tienen numerosas aplicaciones de transmisión de datos, incluyendo aplicaciones de telecomunicaciones. Tales redes de transmisión de datos no necesariamente necesitan comprender sólo cables de fibra óptica y aparatos asociados, pero pueden hacer uso de otros tipos de vías de transmisión de fibra no ópticas.

**Antecedentes de la invención**

25 Conectores roscados y tapas de extracción de cables de fibra óptica se describen en las patentes de Estados Unidos US 6579014 y 6648520 de Corning Cable Systems, pero éstos son relativamente caros y lentos de instalar, lo cual es una desventaja comercial grave cuando se debe hacer un gran número de tales conexiones. Uno o varios aspectos y realizaciones de la presente invención proporcionan un conector de menor coste, más fácil de instalar.

**Sumario de la invención**

30 De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión de fibras ópticas que comprende una pieza de un conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas, pudiéndose conectar las múltiples piezas del conector entre sí, comprendiendo la pieza un cuerpo, comprendiendo el cuerpo:

un extremo de conexión del cable de fibra óptica para su conexión con un cable de fibra óptica;

un extremo de conexión de la pieza para su conexión con otra pieza del conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas, y

35 una o más formaciones adaptadas para cooperar con un elemento de retención en un montante para el conector, utilizando el montante para retener el cable de fibra óptica y el conector cuando el cable de fibra óptica está conectado al extremo de conexión del cable de fibra óptica del cuerpo, estando la formaciones adaptadas para cooperar con el dispositivo de retención de soporte para resistir el movimiento de rotación y/o axial del conector cuando el conector está montado con un cable de fibra óptica y con las otras piezas del conector y está montado en el montante.

40 El dispositivo puede comprender un conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas que tiene una pieza delantera que se puede empujar (preferentemente de forma deslizante) que se puede conectar entre sí con una pieza posterior, donde la pieza posterior del conector está unida a (preferentemente integral con un extremo delantero de un cuerpo que tiene un extremo de conexión trasero para la conexión con un cable de fibra óptica, y el cuerpo tiene una o más formaciones de retención adaptadas para cooperar con unos medios de retención en un montante para ser utilizado para retener el conector y el cable de fibra óptica cuando se conecta al cuerpo, cooperando las formaciones de retención del cuerpo durante el uso con los medios de retención de soporte para resistir el movimiento rotacional y/o axial del conector cuando está montado y montado en el montante.

50 El conector puede ser un conector de fibra óptica de tornillo sin rosca de múltiples piezas, cuyas piezas se pueden conectar entre sí de forma liberable sin que se requiera la rotación relativa de las piezas del conector de múltiples piezas.

La una o más formaciones pueden comprender uno o más pares, por ejemplo, dos pares, de zonas paralelas sustancialmente planas, estando cada par formado en lados opuestos de un cuerpo generalmente redondo.

Las formaciones pueden comprender un par de elementos de tope diametralmente opuestos posicionados dentro de un canal de cuerpo circunferencial.

5 El dispositivo puede incluir formaciones de extracción acoplables mediante una tapa de tracción de cable de fibra óptica para tirar de cables de fibra óptica conectados a través de conductos que conducen a un aparato de fibra óptica.

10 El conector puede estar adaptado para ser retenido en dicho montante estrechamente uno al lado del otro y sustancialmente paralelo con uno o más conectores similares o sustancialmente idénticos. El montante puede ser una tapa de tracción de cable de fibra óptica para tirar de cables de fibra óptica conectados a través de conductos, conduciendo los conductos a un aparato de fibra óptica, estando la una o más formaciones adaptadas para ser retenidas dentro de un retenedor de tapa de tracción de cable de fibra óptica. Estas formas de fijación pueden ser de acuerdo con el segundo aspecto de la invención. En tal caso, el montante es un montante temporal para tirar del conector en una posición/configuración operativa montada de forma permanente. En otras realizaciones, el montante puede ser un montante permanente que proporciona el montante en una configuración operativa. El montante puede estar adaptado para retener dicho conector estrechamente lado a lado y sustancialmente paralelo con uno o más conectores similares o sustancialmente idénticos.

15 La una o más formaciones pueden ser adaptadas para ser retenidas en un montante donde están montados al menos dos conectores de múltiples piezas. Estas formas de fijación pueden ser de acuerdo con el tercer aspecto de la invención. El dispositivo de retención de soporte puede comprender mordazas opuestas dispuestas para hacer tope con las formaciones de las piezas. La pieza puede estar dispuesta para ser una pieza de un conector que comprende dos o más piezas. El conector puede ser un conector LC. Las piezas de conexión se pueden conectar entre sí mediante una acción de deslizamiento e incorporar medios de retención liberables que se acoplan para mantener las piezas juntas.

20 El extremo de conexión del cable de fibra óptica puede estar dispuesto para ser engarzado sobre un cable de fibra óptica.

25 El extremo de conexión de cable de fibra óptica puede comprender una o más lengüetas dispuestas para ser desviadas para acoplarse con el aislante de un cable de fibra óptica, después de la inserción de un cable de fibra óptica en el extremo de conexión del cable de fibra óptica, con el fin de mejorar la liberación de tensión y prevenir la torsión del cable de fibra óptica. La una o más lengüetas pueden comprender pares de lengüetas que están dispuestas para ser diametralmente opuestas.

30 El extremo de conexión de fibra cable óptico puede comprender una ranura dispuesta para recibir elementos de refuerzo del cable de fibra óptica. La ranura puede ser en forma de L. El extremo de conexión del cable de fibra de óptica puede comprender un manguito contraíble por calor para permitir una conexión que se puede sellar para el cable de fibra óptica por contracción por calor.

35 El cuerpo puede estar dispuesto para comprender una forma cónica dispuesta para guiar la fibra óptica contenida en el cable de fibra óptica a través del cuerpo y hacia fuera hacia otra pieza del conector de múltiples piezas.

40 El conector puede ser una pieza de un cable de fibra óptica de múltiples piezas dispuesto para, durante el uso, deslizarse en el retenedor de soporte. El conector puede ser una pieza de un cable de fibra óptica de múltiples piezas dispuesta para ser, durante el uso, introducida a presión en el retenedor de soporte.

45 La pieza puede estar fabricada enteramente de un metal. El extremo de conexión de fibras ópticas por cable puede estar fabricado de un metal que se puede engazar, y el cuerpo puede estar fabricado de un plástico que no se puede engazar.

50 El cuerpo puede comprender un tubo de fibra óptica dispuesto para alojar por separado la fibra óptica de un cable de fibra óptica a partir de una o más de las fundas del cable de fibra óptica. El cuerpo puede comprender una abertura para la inserción de un pegamento en el interior del cuerpo para permitir la fijación adhesiva del cable de fibra óptica al interior del cuerpo.

55 La presente invención también proporciona un conector de múltiples piezas que comprende la pieza de acuerdo con el primer aspecto. El conector de múltiples piezas puede comprender un manguito contraíble por calor unido a la pieza del extremo de conexión de la fibra óptica de la pieza de acuerdo con el primer aspecto.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión de fibras ópticas que comprende una tapa de tracción para tirar de un conector de fibra óptica a través de un conducto, teniendo la tapa de tracción conectada a la misma un elemento accesorio de extracción al que un cable de tracción se puede fijar, siendo el elemento accesorio de extracción giratorio con relación a la tapa sobre un eje situado sustancialmente en la dirección de tracción.

5 La tapa de tracción puede comprender formaciones de retención adaptadas para hacer tope con una pieza del conector para sujetar un conector firmemente dentro de la tapa de tracción. La tapa de tracción puede comprender dos o más mitades que se pueden unir de forma liberable en torno a un conector para recubrir el conector con las mismas. El recubrimiento del conector puede ser un recubrimiento completo o un recubrimiento parcial. Las dos mitades pueden ser mitades separadas. Las mitades pueden estar unidas entre sí de forma articulada.

10 El dispositivo puede comprender un elemento de sujeción para asegurar entre sí de manera liberable las mitades para recubrir el conector. El dispositivo puede comprender un elemento de sujeción para asegurar entre sí de manera liberable las mitades para recubrir el conector, y donde el elemento de sujeción y las mitades están dispuestos de tal manera que el elemento de sujeción puede ser desmontable de las mitades. El dispositivo puede comprender un elemento de sujeción para asegurar de manera liberable las mitades entre sí para recubrir el conector, y donde el elemento de sujeción que comprende una abertura a través de la cual el elemento de accesorio de extracción se extiende cuando la tapa de tracción está montada.

15 La superficie interior de la tapa puede estar contorneada para que coincida con la forma exterior del conector para facilitar la sujeción firme del conector dentro de las mitades. Una de las mitades puede comprender formaciones verticales de retención situadas en el interior de la mitad dispuestas para acoplarse con formaciones complementarias en el exterior del conector para sujetar el conector firmemente en su lugar y para evitar la rotación relativa del conector con respecto a la mitad cuando el conector se mantiene dentro de la mitad.

20 El dispositivo puede estar dispuesto para recubrir un conector LC. El dispositivo puede estar dispuesto para recubrir un dispositivo de acuerdo con el primer aspecto de la invención. El conector puede estar dispuesto para ser engarzado o fijado de otro modo a un cable de fibra óptica que tiene un aislante y/o un elemento de tensión-resistencia flexible.

25 De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión de fibras ópticas que comprende un montante de conector de fibra óptica, comprendiendo el montante un soporte y una carcasa de conector de fibra óptica, siendo la carcasa acoplable de forma pivotante al soporte para el movimiento pivotante entre las posiciones primera y segunda con respecto al soporte, siendo la primera posición una posición de funcionamiento donde la carcasa se encuentra en o en las inmediaciones del apoyo y la segunda posición es una posición de acceso en la que la carcasa del conector de fibra óptica se mueve angularmente desde el soporte para permitir el acceso a la carcasa del conector de fibra óptica.

30 La carcasa de conector de fibra óptica puede ser una carcasa para una pieza de un conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas. La carcasa de conector de fibra óptica puede estar dispuesta para comprender integralmente la carcasa de una pieza de un conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas. La carcasa del conector de fibra óptica puede estar dispuesta para alojar de forma desmontable una pieza de un conector de fibra óptica de múltiples piezas. La carcasa de conector de fibra óptica puede ser montada en un brazo de pivote, estando un extremo del brazo de pivote dispuesto para ser acoplable de forma pivotante al soporte para mover la carcasa entre la primera y segunda posición.

35 El conector de fibra óptica puede ser para una pieza de un conector LC. La carcasa de conector de fibra óptica puede ser montada en un brazo de pivote, estando la carcasa dispuesta para ser móvil a lo largo del brazo de pivote. La carcasa de conector de fibra óptica puede estar montada en un brazo de pivote, estando la carcasa dispuesta para ser móvil a lo largo del brazo de pivote en la primera posición de soporte. La carcasa de conector de fibra óptica puede ser desmontable del soporte.

40 El soporte puede comprender uno o más retenedores de soporte dispuestos para cooperar con una o más formaciones correspondientes de un conector de fibra óptica para sostener el conector para resistir el movimiento rotacional y/o axial del conector cuando la carcasa se encuentra en la primera posición de soporte y la carcasa está dispuesta para comprender el conector.

45 El montante puede estar dispuesto para proporcionar una segunda posición de acceso controlado de la carcasa, proporcionando la segunda posición de acceso controlado una posición máxima de movimiento de la carcasa separada de la primera posición para controlar la flexión de una fibra óptica conectada al extremo de la carcasa más cercano al punto de pivote.

50 La segunda posición de acceso controlado puede ser proporcionada por un brazo de tope que está dispuesto para extenderse desde un brazo de pivote que comprende la carcasa.

La carcasa puede estar dispuesta para pivotar respecto al soporte mediante una disposición de pivote, comprendiendo la disposición de pivote un elemento de retención curvado dispuesto para extenderse hacia fuera de la cara de funcionamiento del soporte y dentro del cual un brazo de pivote, el cual comprende la carcasa, está dispuesto para que pueda pivotar.

55 La carcasa puede estar dispuesta para pivotar con respecto al soporte mediante una disposición de pivote, comprendiendo la disposición de pivote un elemento de retención curvado formado integralmente con el soporte para extender hacia fuera la cara operativa del soporte.

La disposición de pivote puede comprender un elemento de pivote redondeado y un correspondiente elemento de retención curvado, estando el elemento de pivote redondeado situado en el extremo pivotante de un brazo de pivote que comprende la carcasa, y estando el elemento de retención curvado dispuesto para extenderse hacia fuera de la cara de funcionamiento del soporte.

- 5 La carcasa puede estar dispuesta para pivotar con respecto al soporte mediante una disposición de pivote, comprendiendo la disposición de pivote una depresión formada en la cara de funcionamiento del soporte donde un brazo de pivote es localizable de forma pivotante.

La segunda posición de acceso puede proporcionar una posición de acceso que está lejos de la interferencia del soporte.

- 10 El montante puede comprender dos o más carcasas del conector de fibra óptica adyacentes, estando una pluralidad de carcasas adyacentes dispuesta para moverse entre la primera y la segunda posiciones.

El montante puede comprender dos o más carcasas de conector de fibra óptica adyacentes, estando una pluralidad de carcasas adyacentes dispuesta para moverse entre la primera y la segunda posiciones, proporcionando la segunda posición el acceso a una carcasa sin la interferencia de una carcasa adyacente.

- 15 El montante puede comprender dos o más carcasas del conector de fibra óptica adyacentes, estando una pluralidad de carcasas adyacentes dispuesta para moverse entre la primera y la segunda posiciones, proporcionando la segunda posición el acceso a una carcasa sin la interferencia de un cable de fibra óptica conectado adyacente conectado a la carcasa adyacente.

- 20 El montante puede comprender dos o más carcasas de conector de fibra óptica adyacentes, estando una pluralidad de la carcasa adyacente dispuesta para moverse entre la primera y la segunda posiciones, sobre un soporte común.

La carcasa puede estar dispuesta para ajuste a presión en el soporte en la primera posición de soporte.

- 25 La presente invención también proporciona una carcasa de acuerdo con el tercer aspecto de la invención. La presente invención también proporciona un soporte de acuerdo con el tercer aspecto de la invención. La presente invención proporciona una red de fibra óptica que comprende un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el primero, el segundo o el tercer aspecto de la invención. La presente invención proporciona un procedimiento para hacer una conexión de fibras ópticas utilizando un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el primero, el segundo o el tercer aspecto de la invención.

- 30 Uno o más aspectos y realizaciones de la presente invención pueden relacionarse con conectores de fibra óptica sin rosca de múltiples piezas, siendo estos conectores que se pueden conectar entre sí de forma liberable sin que se requiera la rotación relativa de las piezas del conector de múltiples piezas.

La invención abarca uno o más características, realizaciones y/o aspectos previamente/posteriormente mencionados de la invención en forma aislada y en todas las diversas combinaciones o si no se menciona o se reivindica específicamente de forma aislada o en combinación, e incluye procedimientos de fabricación de conexiones de fibras ópticas utilizando la misma.

35 **Breve descripción de las figuras**

Las realizaciones de los diversos aspectos de la invención se ilustran con más detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las figuras I-1 a I-20 ilustran un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención.

- 40 La figura I-1 proporciona una vista en perspectiva de un conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas que comprende un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención;

La figura I-2 muestra una sección parcial a través de dos realizaciones de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el primer aspecto de la invención;

- 45 Las figuras I-3, I-4 y I-5 muestran cada una vistas en perspectiva de una realización de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención;

La figura I-6 muestra una sección transversal a través de la realización de la figura I-5 cuando se acopla con un cable de fibra óptica;

- 50 La figura I-7 muestra una sección transversal a través de una realización de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención que comprende un manguito contraíble por calor y un cono interior;

- La figura I-8 muestra una sección transversal parcial a través de una realización de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención que comprende un cono interior;
- 5 La figura I-9 muestra una sección transversal a través de otra realización de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención;
- La figura I-10 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con un primer aspecto de la invención;
- La figura I-11 muestra una vista en perspectiva de los componentes de montante de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con otra realización del primer aspecto de la invención;
- 10 La figura I-12 muestra una vista en perspectiva de los componentes ensamblados del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-11;
- La figura I-13 ilustra los pasos implicados en el conjunto de montante del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-11, la figura I-14 ilustra un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con una realización diferente del primer aspecto de la presente invención;
- 15 La figura I-15 ilustra otra vista del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14;
- La figura I-16 ilustra una vista adicional del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14 con un cable de fibra óptica insertado;
- La figura I-17 ilustra dos vistas adicionales del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14;
- 20 La figura I-18 ilustra una vista en sección transversal a través del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14;
- La figura I-19 es una sección transversal a través de los componentes utilizados para ensamblar el dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14; y
- La figura I-20 ilustra las etapas del procedimiento en el montante del dispositivo de conexión de fibras ópticas de la figura I-14.
- 25 Las figuras II-1 a II-5 ilustran un dispositivo de conexión de fibras ópticas, que comprende una tapa de tracción, de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención.
- La figura II-1 muestra en perspectiva una vista de las piezas componentes de una tapa de tracción y un cable de fibra óptica conectado a un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el primer aspecto de la invención;
- 30 La figura II-2 muestra la fibra óptica conectada de la figura II-1 alojada en el componente de base de la tapa de tracción de acuerdo con el segundo aspecto de la invención;
- La figura II-3 muestra el componente de la base de la tapa de tracción de acuerdo con el segundo aspecto de la invención;
- 35 La figura II-4 muestra un cable de fibra óptica conectado montado en un casquillo de tracción de acuerdo con el segundo aspecto de la invención; y
- La figura II-5 se muestra el uso de una tapa de tracción de acuerdo con el segundo aspecto de la invención a través de un conducto.
- Las figuras III-1 a III-5 ilustran un dispositivo de conexión de fibras ópticas que comprende un montante que puede pivotar de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención.
- 40 La figura III-1 proporciona una vista en perspectiva de un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el tercer aspecto de la invención sobre el cual está montado un cable de fibra óptica conectado;
- La figura III-2 proporciona una vista en perspectiva de un dispositivo de conexión de fibras ópticas donde el montante comprende un número de carcassas adyacentes con cables de fibra óptica conectados;
- 45 La figura III-3 proporciona una vista en perspectiva lateral de un cable de fibra óptica conectado a una carcassas en la segunda posición de acceso de acuerdo con el tercer aspecto de la invención;
- La figura III-4 proporciona una vista en perspectiva lateral de un cable de fibra óptica conectado a una carcassas en la primera posición de soporte de acuerdo con el tercer aspecto de la invención;

La figura III-5 proporciona una vista en perspectiva lateral de una carcasa de acuerdo con el tercer aspecto de la invención.

### **Descripción de las realizaciones específicas**

5 Varios tipos de dispositivos de conexión 103, 200, 300 de fibras ópticas de acuerdo con uno o más aspectos de la presente invención se muestran en las figuras que se acompañan. Consideremos en primer lugar realizaciones del dispositivo de conexión de fibras ópticas 103 de acuerdo con el primer aspecto de la invención (figuras I-1 a I-2).

10 Ejemplos de dispositivos de conexión de fibras ópticas 103, de acuerdo con el primer aspecto de la invención se ilustran en las figuras I-1 a I-20. Estas realizaciones se refieren a un dispositivo de terminación delgada y de alivio de tensión para cables de acometida de conexión conectados en los que una pieza posterior 103 de un conector LC de múltiples piezas conocido (100, figura I), tiene un cuerpo 102, que tiene una sección 105 que puede ser engarzada o por otro medio conectada a un cable 106 mediante cualquier tipo de accesorio mecánico.

15 Se puede observar a partir de la figura I-1 que el conector LC de múltiples piezas 100 comprende dos piezas que pueden ser montadas juntas a presión de forma liberable; una pieza terminal frontal 101 y una pieza de conexión de cables posterior 103. La pieza terminal frontal 101 aloja un casquillo 191 al que está conectada la fibra óptica desnuda 178 del cable de fibra óptica 106. El casquillo 191 permite la conexión óptica de la fibra óptica 178 a otra fibra óptica (no mostrada) por el contacto físico de los extremos de los casquillos en una manera conocida (siendo el contacto mantenido entre dos casquillos de coincidentes utilizando un muelle 190).

20 Aunque la realización mostrada en la figura I-1 proporciona piezas de ajuste por presión de forma liberable, que pueden acoplarse sin rotación relativa de las piezas 101 y 103, en otras configuraciones las piezas posterior y frontal 101, 103 pueden ser atornilladas, engarzadas, o pegadas juntas entre sí, o una variación o combinación de estos procedimientos.

El primer aspecto de la invención proporciona modificaciones a esta pieza posterior 103, que se considera que es un dispositivo de conexión de fibras ópticas. Por lo tanto, la descripción anterior se centrará en los detalles de esta pieza de conexión de cable posterior 103 y no en los detalles de la pieza terminal frontal 101.

25 Como puede verse en la figura I-1, la pieza de conexión de cables posterior 103 comprende un cuerpo principal 102. Este cuerpo comprende un extremo terminal frontal 104 que puede montarse a presión de forma desmontable en una pieza terminal 101. La pieza posterior del cable de conexión 103 también comprende un extremo de conexión de cable de fibra óptica 105 situado hacia el extremo opuesto al extremo terminal frontal 104. El extremo de conexión del cable de fibra óptica 105 está adaptado para recibir un cable de fibra óptica 106. Entre el extremo de conexión del cable 105 y el extremo de conexión de terminal 104, el cuerpo 102 es sustancialmente cilíndrico.

30 La pieza de conexión de cables posterior 103 puede ser una pieza 103a completamente de metal o una combinación de porciones de metal 103a y de plástico 103b (figura I.2). En el caso de una combinación de porciones de metal y plástico (o no metal), la porción de plástico puede ser moldeada en un tubo de metal, extendiéndose el tubo de metal fuera de la pieza de plástico y formando una región 105 que puede ser engarzada (figura I -2).

35 El extremo de conexión de cable 105 del cuerpo 102 incorpora la función de alivio de la tensión del cable que comprende una pieza de engarce que se utiliza para conectar el cable 106 al cuerpo 102 (figura I-3). Las conexiones para aliviar la tensión pueden hacerse también, o alternativamente, en la interfaz de conector-conector (es decir, la interfaz entre las piezas 101 y 103), por ejemplo como se describe en nuestro documento WO-A-2005/073767, o en la interfaz cable-conector, o en cualquier interfaz entre los mismos. El engarce puede ser integrado en el cuerpo 102, como se muestra, o puede ser un ojal de engarce separado (105', la figura I-11) que se puede utilizar para engarzar los elementos de resistencia a la tracción-resistencia de un cable de fibra óptica en el cuerpo 102.

40 En una realización, se proporciona una ranura en forma de L (107, figura I-4) para recibir y engarzar a los elementos de resistencia 108 del cable 106 antes que el cuerpo 102 se engarce en el cable 106. En disposiciones preferidas de engarce, se puede perforar una lengüeta (109, figuras I-5 y I-6) del ojal de engarce (anillo de engarce) 105 en el aislamiento del cable para mejorar el alivio de la tensión y evitar la torsión del cable en el conector.

45 Opcionalmente, se pueden usar un manguito contraíble por calor (110, figura I-7 y figura I-11, figura I-12) para sellar el cable 106 al cuerpo del conector 102 (dispositivo de conexión de fibras ópticas), y el manguito contraíble por calor 110 puede mejorar el alivio de la tracción y las capacidades de carga lateral del cable.

50 En otra realización, como se muestra por las flechas 111 en las figuras I-8 y I-9, el diseño interior del cuerpo (102) puede ser tal que una fibra óptica (112) es guiada muy bien en el casquillo del cuerpo de conector 102.

55 El ejemplo ilustrado del cuerpo del conector 102 incluye características/formaciones de fijación y de orientación integradas en forma de zonas planas (113) en lados opuestos del cuerpo generalmente redondo 102 para alinear el cuerpo 102 con piezas complementarias de un dispositivo de conexión de fibras ópticas durante el uso. Este diseño permite que se utilicen los procedimientos estándar de instalación del conector sin herramientas de instalación especiales, lo que reduce la complejidad y facilita la terminación y conexión de cables de derivación, especialmente

(pero no exclusivamente) al utilizar conectores LC.

5 Las zonas planas 113 terminan en bordes 115 que inhiben el movimiento de la pieza de conexión del cable 103 en la dirección de tracción, cuando la pieza de conexión del cable se mantiene en los retenedores de soporte 213, 313 (mandíbulas), tales como los que se encuentran en dispositivos de conexión de fibras ópticas 200, 300 de acuerdo con el segundo y tercer aspectos de la invención. Los bordes 115 pueden estar en la forma de discos (figura I-11 y figura I-12) formados para extenderse radialmente hacia fuera desde el cuerpo 102.

10 El montante del dispositivo de conector de fibra óptica 103 se ilustra en la figura I-13. El manguito contraíble por calor 110 y el anillo de engarzado 105' se deslizan sobre el cable de fibra óptica 106. El cable 106 se separa a continuación para exponer la fibra óptica 178 y el Kevlar 179. Se aplica pegamento epoxi al casquillo 191 utilizando una jeringa a través del tubo de plástico 192 para asegurar la fibra 178 al casquillo 191. Las vainas de Kevlar expuestas 179 se colocan entonces sobre el exterior del dispositivo 103 y el anillo de engarzado 105' insertado se desliza sobre las vainas 179. El anillo de engarzado 105' es engarzado entonces, después de lo cual el manguito contraíble por calor 110 es instalado de una manera convencional.

15 Otra realización del dispositivo de conexión de fibras ópticas 103 (es decir, la pieza de conexión de cables posterior) se muestra en las figuras I-14 a I-20. En estas realizaciones, las formaciones de fijación y de orientación 113 comprenden elementos de tope posicionados en dos posiciones diametralmente opuestas alrededor de la circunferencia del cuerpo del conector 102 (sólo se muestra una formación 113 en las figuras I-14 a I-20). Estas se forman en un canal 170 formado alrededor de la circunferencia del cuerpo 102. Estas están dispuestas para evitar la rotación del dispositivo 103 cuando se mantiene en unos retenedores de forma complementaria en un montante (no se muestra).

20 La pieza posterior del cable 103 comprende una abertura 173 a través de la cual el pegamento se puede verter en el interior de la pieza posterior 103. Esta abertura 173 está situada en el extremo a través del cual se inserta el cable de fibra óptica 106 (figura I-16). La pieza posterior del cable 103 comprende un tubo 180 a través del cual se puede insertar la fibra óptica 178 del cable de fibra óptica 106 para proyectarse hacia fuera de la pieza posterior 103. El tubo 180 está dispuesto para mantener la fibra óptica 178 insertada en su interior libre de cualquier pegamento insertado a través de la abertura 173. El tubo 180 está dimensionado para alojar la fibra óptica 178 del cable de fibra óptica 106, pero no la envoltura externa (aislamiento/fibras de Kevlar 179) del cable 106.

25 Se proporcionan respiraderos 175 en la pieza posterior 103 para permitir que el pegamento fluya fácilmente dentro del interior de la pieza posterior 103. El interior de la pieza posterior 103 comprende una cara de tope 181 que está dispuesta para hacer tope con el aislamiento del cable de fibra óptica 106 (figura I-17, I-18) insertado en la pieza posterior 103. La cara de tope 181 actúa como un tope de cable para resistir la inserción adicional del cable 106 en la pieza posterior 103.

30 Durante el uso, las fibras de Kevlar 179 del cable de fibra óptica 106 son separadas de la fibra óptica 178. La fibra óptica 178 se inserta entonces en el tubo 180 de la pieza 103 para mantener la fibra óptica 178 separada de las fibras 179. Las fibras 179 están situadas de ese modo alrededor del tubo 180. A continuación se vierte pegamento a través de la abertura 173 para pegar las fibras 179 a la pieza posterior 103. Cuando la fibra óptica 178 se inserta en el tubo 180, éste está protegido de la contaminación por el pegamento.

35 El montante de la realización de la figura I-14 se ilustra en las figuras I-19 y I-20. El casquillo 191 está unido a la fibra óptica 178 usando la manera convencional descrita anteriormente en relación a la figura I-12. Sin embargo, en lugar de engarzar, se aplica adhesivo de fusión en caliente a través de la abertura 173 y se deja enfriar. La aplicación de adhesivo a través de la abertura 173 asegura las vainas de Kevlar 179 al exterior del tubo 180 y al interior del cuerpo del conector 102. La fibra 178 está protegida de la exposición al adhesivo de fusión en caliente por el tubo 180.

40 Consideremos ahora un dispositivo de conexión de fibras ópticas 200 de acuerdo con el segundo aspecto de la invención. En este caso, el dispositivo de conexión de fibras ópticas 200 es una tapa de tracción para tirar de cables de fibra óptica conectados 106 a través de conductos 250 que conducen a un aparato en la red de fibra óptica al que los cables se van a conectar. Estos cables de fibras ópticas conectados 106 son cables de fibra óptica que ya están conectados a un conector de fibra óptica (por ejemplo, tales como conectores LC), facilitando el conector la conectividad del cable de fibra óptica 106 en la red de fibra óptica.

45 Los aspectos de la tapa de tracción del segundo aspecto de la invención se ilustran en las figuras II-1 a II-5. Estos se relacionan con una carcasa de tapa delgada 200 (201a, 201b, 201c) con un ojal de tracción 102 para su uso con cables de derivación conectados. La tapa 200 se compone de una mitad de base 201<sup>a</sup> con una mitad de sellado, de tapa 201b y un clip de anillo de cierre 201c.

50 La mitad de base 201a de la carcasa tiene elementos de fijación verticales (213, figura II-3) que se acoplan con los rebordes/zonas planas en el cuerpo 102 (figura II-2) del dispositivo de conexión 103 de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Por lo tanto, el cable conectado 106 se puede extraer a través de un conducto 250 sin tensionar la fibra óptica 106 o interrumpir las piezas de conexión 101, 103 ya que el ojal de tracción 202 y los elementos de retención 213 están en la misma cáscara/portador). Los elementos de retención rectos 213 retienen el cable conectado 106 en la mitad de base 210a.



5 Aunque la mitad de base 201a y la mitad de tapa 201b se muestran como piezas separadas en las figuras II-1 a II-3, pueden estar unidas por una bisagra (no mostrada) que permite que el interior de las mitades sea fácilmente accesible para permitir la inserción del cable de fibra óptica conectado en las mismas. Por ejemplo, las mitades 201a, 201b pueden estar unidas por una bisagra que se extiende paralela al eje longitudinal de las mitades 201a, 201b. En tal caso, no podrían ser consideradas como piezas separadas.

10 La mitad de base 201a comprende también un ojal de tracción 202. El ojal de tracción 202 está fijado en un extremo a la mitad de base 201a, pero tiene otro extremo que está dispuesto para ser giratorio, siendo el eje de rotación el eje longitudinal de la tapa de tracción 200/del cable de fibra óptica 106 (figura II-2, II -3) es decir, la rotación alrededor del eje de dirección de tracción. Por lo tanto, durante la tracción del ojal de tracción a través de un conducto 250 (figura II-5), la rotación del ojal de tracción no necesariamente resulta en la rotación de la mitad de base 201a (y por lo tanto la rotación de la tapa de tracción 200). De esta manera, la rotación del cable de fibra óptica conectado, mantenido dentro de la tapa de tracción 200, se inhibe durante el uso de la tapa de tracción 200.

15 Aunque la mitad de base 201a se muestra para comprender tanto el ojal de tracción giratorio 202 como los elementos de retención 213, el ojal de tracción 202 y los elementos de retención 213 pueden estar situados cada uno en diferentes mitades 201<sup>a</sup>, 201b. Además, aunque se muestra un anillo de clip de cierre 202, las dos mitades se pueden mantener juntas para encerrar el cable de fibra óptica conectado 106 por cualquier mecanismo adecuado. Esto puede incluir un pestillo liberable (no mostrado) que bloquea las dos mitades 201a, 201b juntas.

20 Los elementos de retención 213 tienen superficies de acoplamiento que se extienden en la dirección de tracción. Por lo tanto, cuando las superficies de acoplamiento están en contacto con las piezas complementarias 113 de la pieza exterior del conector 100, sujetan firmemente el conector en su lugar a través de una gran área de superficie en la dirección de tracción. Esto facilita la sujeción del conector 100, mientras que la tapa de tracción 200 se estira a través de un conducto 250.

25 Las mitades 201a, 201b pueden comprender cada una un recorte 220 colocado en las respectivas paredes de las mitades para definir una abertura que se ajusta perfectamente alrededor de un cable de fibra óptica 106 insertado en su interior cuando la tapa 200 se monta con un cable de fibra óptica conectado 106. La fricción proporcionada por esta fijación apretada ayudaría a inhibir el movimiento relativo del cable de fibra óptica conectado 106 en la tapa 200 en la dirección de tracción.

30 Cuando la tapa 200 se aplica al extremo del cable 101, 103, como se muestra en la figura II-4, la terminación está protegida contra la humedad, la suciedad y los daños mecánicos, especialmente si se proporciona un sello de gel preferible entre las piezas de las mitades 201a, 201b y entre los puertos de entrada de la mitad y el cable, compensando el gel las variaciones de diámetro de cable, dado que se puede meter a presión un exceso de gel en la cavidad interior de la tapa 200.

35 La tapa 200 es reutilizable y se puede suministrar de forma independiente del conector/conjunto de terminación de engarzado 100, y se puede quitar completamente después de estirar el cable a través de un conducto 250 durante la instalación del cable de derivación. Estas funciones se realizan por dos mitades de acoplamiento 201a, 201b que se mantienen juntas de forma liberable entre sí por un clip de anillo de cierre extraíble 201c. El clip 201c tiene dos brazos opuestos 205, 206, cada uno de los cuales está dispuesto para acoplarse de forma liberable con formaciones cooperantes 207 en la correspondiente cara exterior de las mitades.

40 El clip 201c también comprende una abertura a través de la cual el ojal de tracción 202 de la mitad de base 201a puede extenderse cuando se monta la tapa de tracción 200. El clip 201c se puede quitar de forma liberable de las mitades mediante el uso de una herramienta común, tal como un destornillador. El uso del destornillador, en una abertura apropiadamente posicionada 215, permitiría levantar uno o más de los brazos opuestos 205, 206 alejándolo del acoplamiento con su correspondiente mitad 201a, 201b.

45 La tapa está dimensionada de tal manera que los cables (terminados) conectados 106 pueden ser estirados a través de un conducto 250 de menos de 30 mm de diámetro, incluso cuando este conducto está curvado alrededor de un radio de menos de 150 mm (figura II-5). La tapa 200 por lo tanto se adapta a las dimensiones de una terminación de cable utilizando conectores FO estándar disponibles y conductos estándar 250. Las características ventajosas de la tapa ilustrada 200 incluyen, preferentemente, su mecanismo de bloqueo ilustrado integral con acceso frontal; su capacidad para ser instalada sin necesidad de utilizar herramientas especiales, y el hecho de que después de la retirada de la tapa de tracción protectora 200, las características del conector 100 que serían específicamente necesarias para la tracción no ocupan ningún "volumen" adicional.

50 Consideremos ahora un dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con el tercer aspecto de la invención donde el dispositivo de conexión de fibras ópticas es un montante pivotante. Tales aspectos se ilustran en las figuras III-1 a III-5.

55 El montante 300 se compone de una placa base de soporte 301 y una pieza o brazo pivotante 302 para retener un conector 100 conectado a un cable de derivación 106. La pieza pivotante 302 lleva un adaptador unidireccional 304 de tipo conocido que encierra la pieza delantera de un conector óptico LC conocido (101 en la figura I-1), la lengüeta de liberación 108 de la que se puede ver que sobresale del adaptador 304 en la figura III-5.

- 5 Girando la pieza 302 hacia arriba fuera de la mesa de soporte o placa de base 301, por ejemplo, tirando de los cables 106 hacia arriba, se mejora el acceso para conectar y desconectar el cable conectado a la pieza del conector 103 incluido en el adaptador 304, ya que este último se eleva de una serie de terminaciones como se muestra en las figuras III-2 y III-3. Al girar la pieza 302 hacia abajo, el conjunto está bloqueado preferentemente sobre la mesa de soporte 301 por medio de un clip de ajuste a presión u otro pestillo de retención 308.
- Como se aprecia mejor en la figura III-2, el montante 300 incluye elementos de ubicación rectos/retenedores de soporte 313 que se acoplan a las zonas planas 113 en un cable de fibra óptica conectado. Esto proporciona resistencia tanto al movimiento longitudinal y de torsión del cuerpo respecto a las otras piezas del conector dentro del montante 300.
- 10 La pieza pivotante 302 del montante 300 incluye preferentemente características de control de flexión (por ejemplo, brazo de tope 310) para el control de la flexión de la pieza posterior de la fibra óptica que conduce desde el conector de plano posterior, como se indica en la figura III-3. El movimiento de giro preferido podría ser sustituido por un movimiento paralelo.
- 15 El adaptador 304 se monta preferentemente de tal manera que se puede mover (libremente) en la dirección de la tracción axial, preferentemente como se indica en la figura III-5, para evitar tensiones en la interfaz del adaptador/conector. Por lo tanto, el adaptador 304 puede moverse a lo largo de la pieza pivotante 302.
- 20 El brazo de pivote 302 comprende un extremo redondeado 349 que se mantiene dentro de una depresión 350 que se forma (por ejemplo, durante el proceso de moldeo para la placa de base 301) en la placa de base 301. Extendiéndose fuera de la placa de base 301 sobre la depresión 350 existe un elemento de retención curvado 351, que se moldea integralmente con la placa de base 301. El elemento de retención curvado 351 está formado para retener de forma liberable de forma pivotante el extremo redondeado 349 del brazo de pivote 302.
- 25 Los diversos aspectos de esta invención son particularmente, aunque no exclusivamente, adecuados para permitir o ayudar a la instalación de cables de derivación de abonado conectados para formar conexiones de fibras ópticas a un sistema de telecomunicaciones de fibra óptica, preferentemente dentro de un armario o caja de terminales que encierra un número de tales conexiones.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de conexión de fibras ópticas que comprende una pieza (103) de un conector de múltiples piezas (101, 103) de cable de fibra óptica (100), pudiéndose conectar las múltiples piezas (101, 103) del conector (100) entre sí, comprendiendo la pieza (103) un cuerpo (102), comprendiendo el cuerpo (102):

5 un extremo de conexión de cable de fibra óptica (105) para la conexión con un cable de fibra óptica (106);  
un extremo de la pieza de conexión (104) para la conexión con otra pieza (101) del conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas (100); y

10 una pieza del cuerpo cilíndrico dispuesta entre el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) y el extremo de la pieza de conexión (104), en el que dicha pieza del cuerpo cilíndrico tiene una o más formaciones (113, 115) adaptadas para cooperar con un elemento de retención (213, 313) en un montante (200, 300) para el conector (100), utilizando el montante (200, 300) para retener el cable de fibra óptica (106) y el conector (100) cuando se conectan el cable de fibra óptica (106) al extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) del cuerpo (102), estando las formaciones (113, 115) adaptadas para cooperar con el dispositivo de retención de soporte (213, 313) para resistir el movimiento axial del conector (100) cuando el conector (100) se monta con un cable de fibra óptica (106) y las otras piezas (101, 103) del conector (100) se montan en el montante (200, 300),

**caracterizado porque**

20 cada formación (113, 115) está constituida por un par de zonas paralelas sustancialmente planas formadas en lados opuestos de la pieza del cuerpo cilíndrico en la circunferencia exterior del mismo y está adaptada para resistir el movimiento de rotación del conector (100) en su estado ensamblado y montado, donde cada una de las zonas planas (113) termina en dirección axial de la pieza (103) en los bordes (115) para resistir el movimiento axial del conector (100).

25 2. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pieza (103) se puede conectar de manera liberable con la otra pieza (101) sin requerir la rotación relativa de las piezas (101, 103) del conector de múltiples piezas (100), que es un conector de fibra óptica sin rosca de tornillo de múltiples piezas.

3. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) está dispuesto para ser engarzado sobre el cable de fibra óptica (106).

30 4. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) comprende una o más lengüetas (109) dispuestas para poderse desviar para acoplarse con el aislamiento del cable de fibra óptica (106), tras la inserción del cable de fibra óptica (106) en el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105), con el fin de mejorar la liberación de tensión y prevenir la torsión del cable de fibra óptica (106).

5. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la una o más lengüetas (109) comprenden pares de lengüetas dispuestas para ser diametralmente opuestas.

35 6. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) comprende una ranura (107) dispuesta para recibir elementos de refuerzo del cable de fibra óptica (108).

7. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la ranura (107) es en forma de L.

40 8. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo (102) está dispuesto para comprender una forma cónica dispuesta para guiar la fibra óptica contenida en el cable de fibra óptica (106) a través del cuerpo (102) y hacia fuera hacia la otra pieza (101) del conector de múltiples piezas (100).

45 9. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo de conexión de cable de fibra óptica (105) comprende un manguito contraíble por calor (110) para permitir la conexión sellada para el cable de fibra óptica (106) mediante contracción por calor.

10. Dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el extremo de conexión del cable de fibra óptica (105) está fabricado de un metal que se puede engazar y el cuerpo (102) está fabricado de un plástico.

50 11. Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas que comprende el dispositivo de conexión de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 1.

12. Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el conector de cable de fibra óptica de múltiples piezas (100) que tiene la otra pieza que define una pieza delantera

(101) que se puede conectar entre sí mediante empuje o de forma deslizante con la pieza que consiste en una pieza posterior (103), en el que la pieza posterior (103) está unida a, o está formada integralmente con, un extremo delantero del cuerpo (102).

5 **13.** Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el conector (100) está adaptado para ser retenido en dicho montante (300) estrechamente lado a lado, y sustancialmente paralelo, con uno o más similares o conectores sustancialmente idénticos (100).

**14.** Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el conector (100) es un conector LC.

10 **15.** Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 12, en el que las piezas múltiples (101, 103) se pueden conectar entre sí mediante una acción de deslizamiento e incorporan medios de retención liberables que se acoplan para mantener las piezas (101, 103) juntas.

15 **16.** Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas está dispuesto para ser, durante el uso, deslizado en el dispositivo de retención de soporte (213).

**17.** Conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el conector (100) de cable de fibra óptica de múltiples piezas está adaptado para ser, durante el uso, montado a presión en el dispositivo de retención de soporte (313).

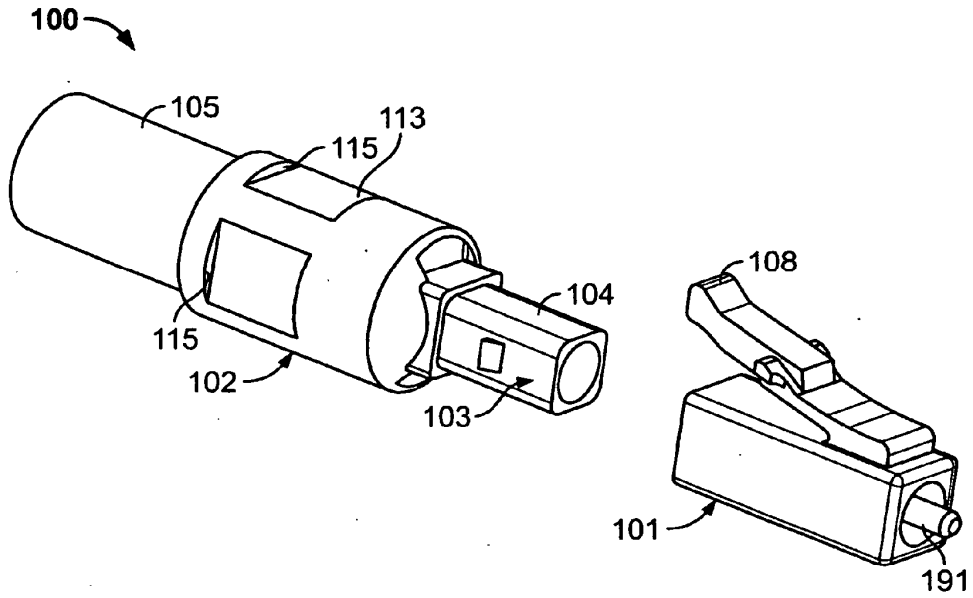


FIG. I-1

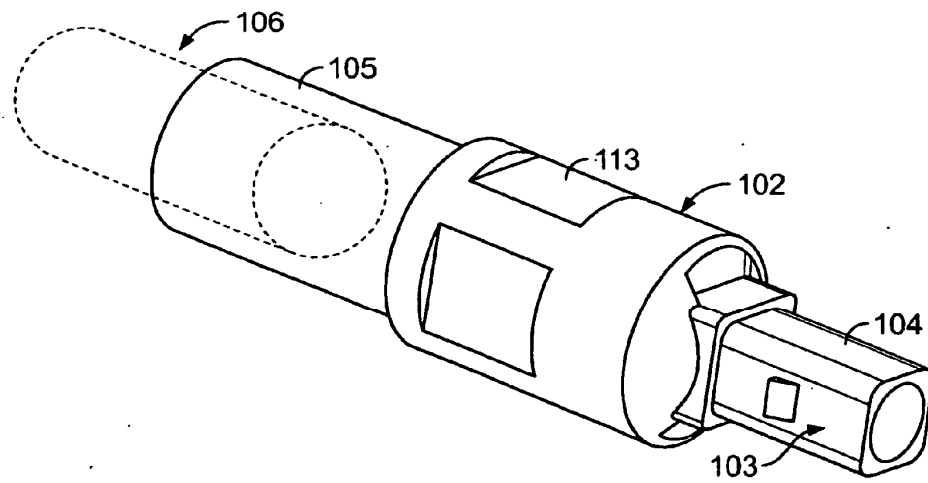


FIG. I-3

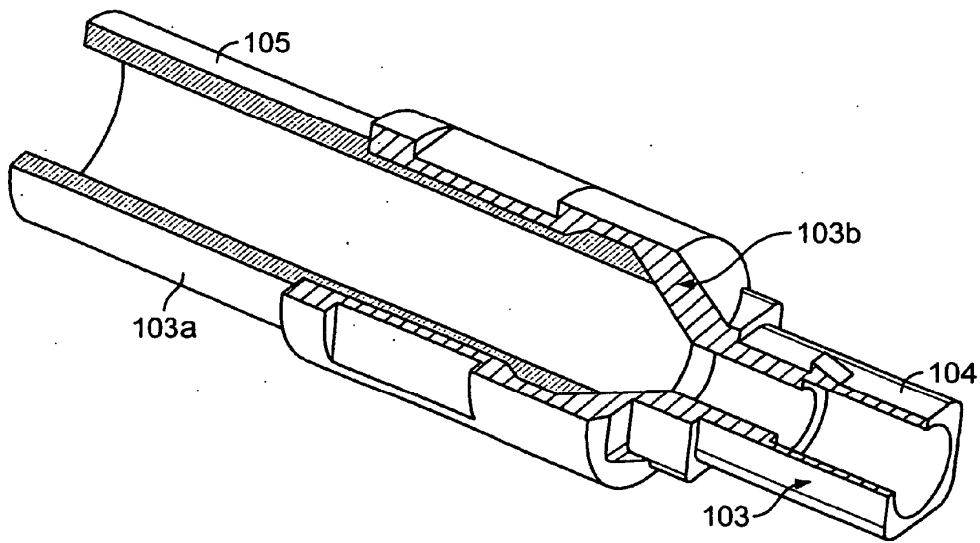
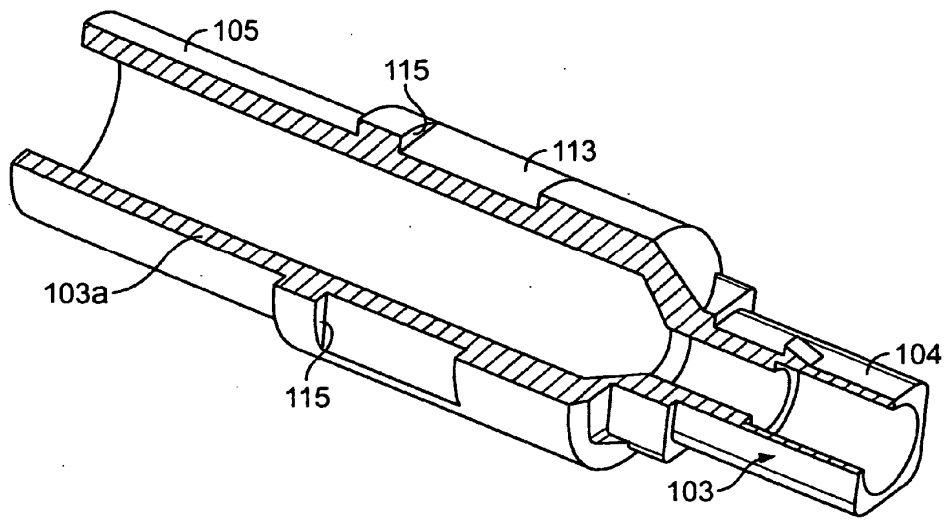
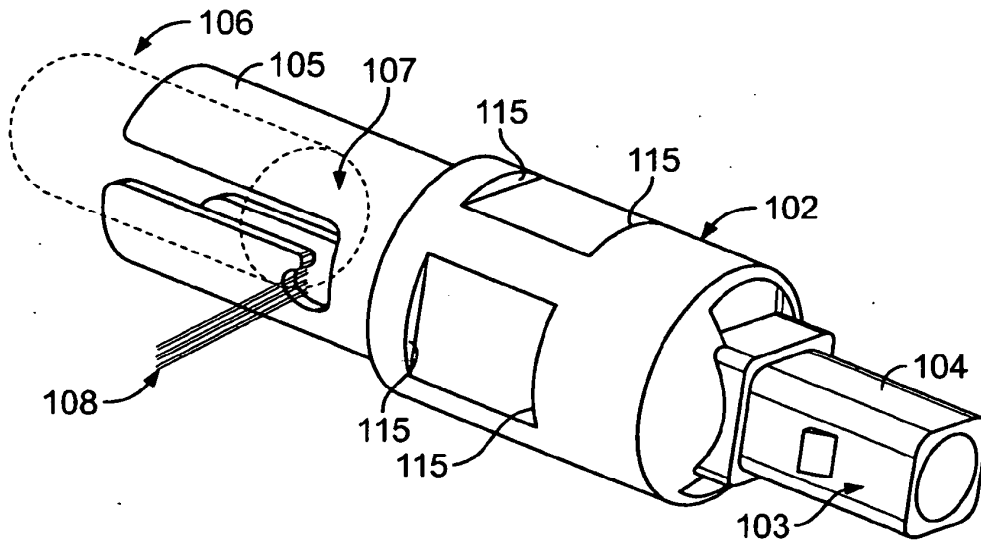
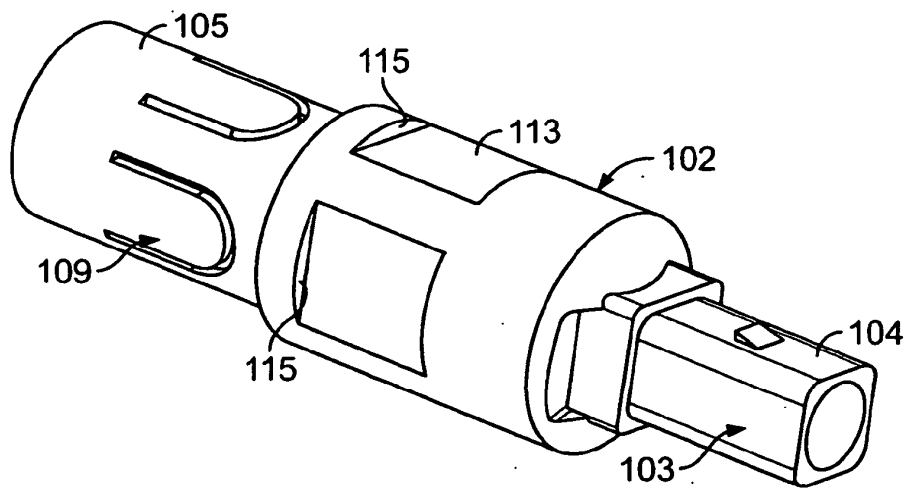


FIG. I-2



**FIG. I-4**



**FIG. I-5**

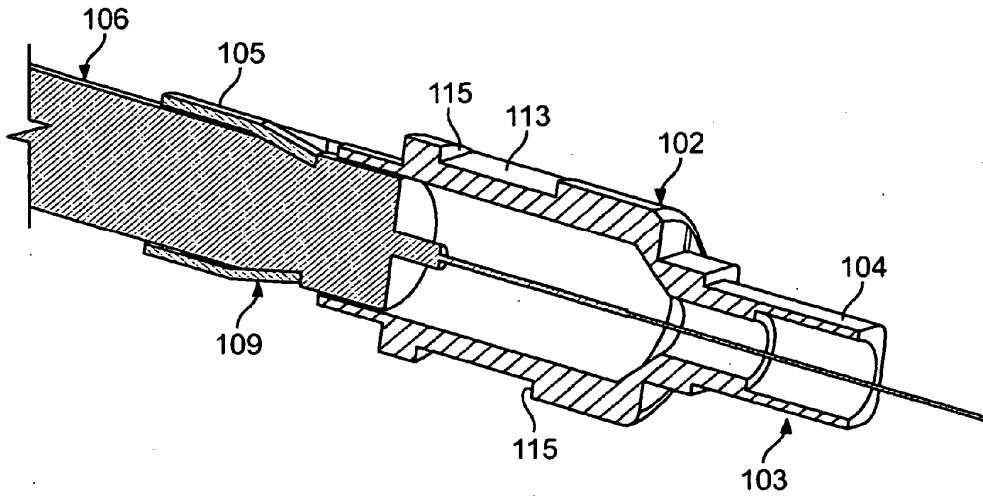


FIG. I-6

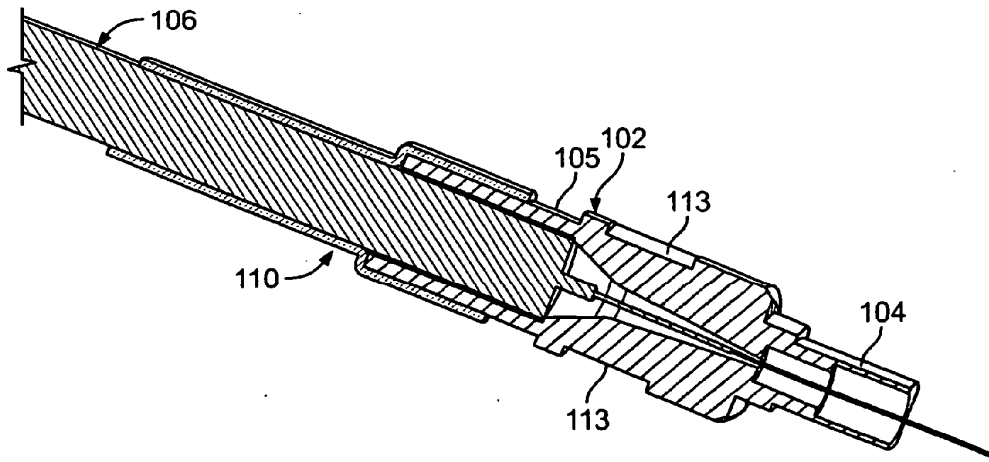


FIG. I-7



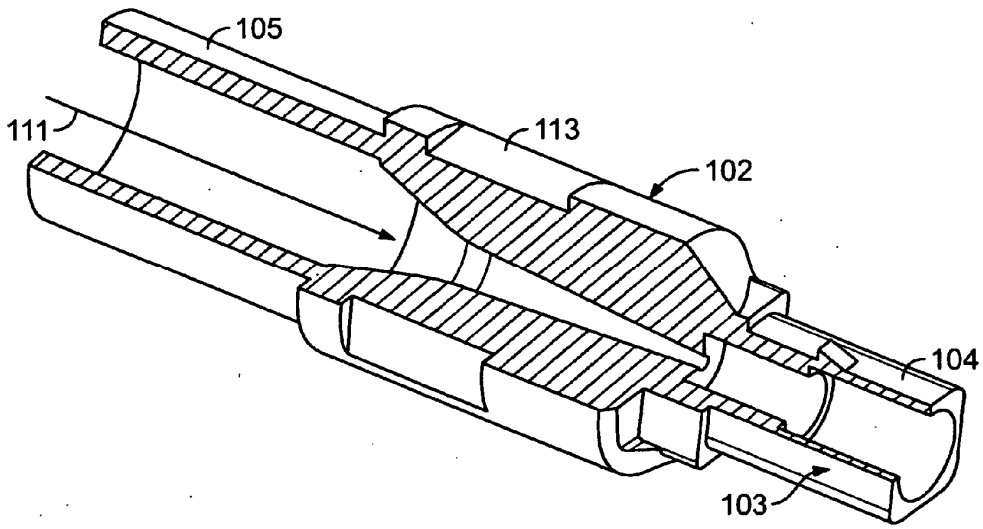


FIG. I-8

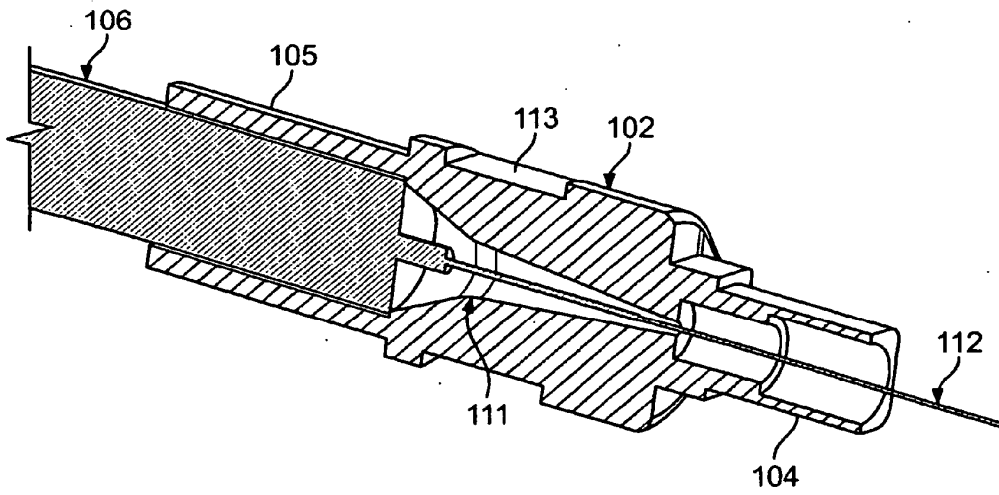


FIG. I-9

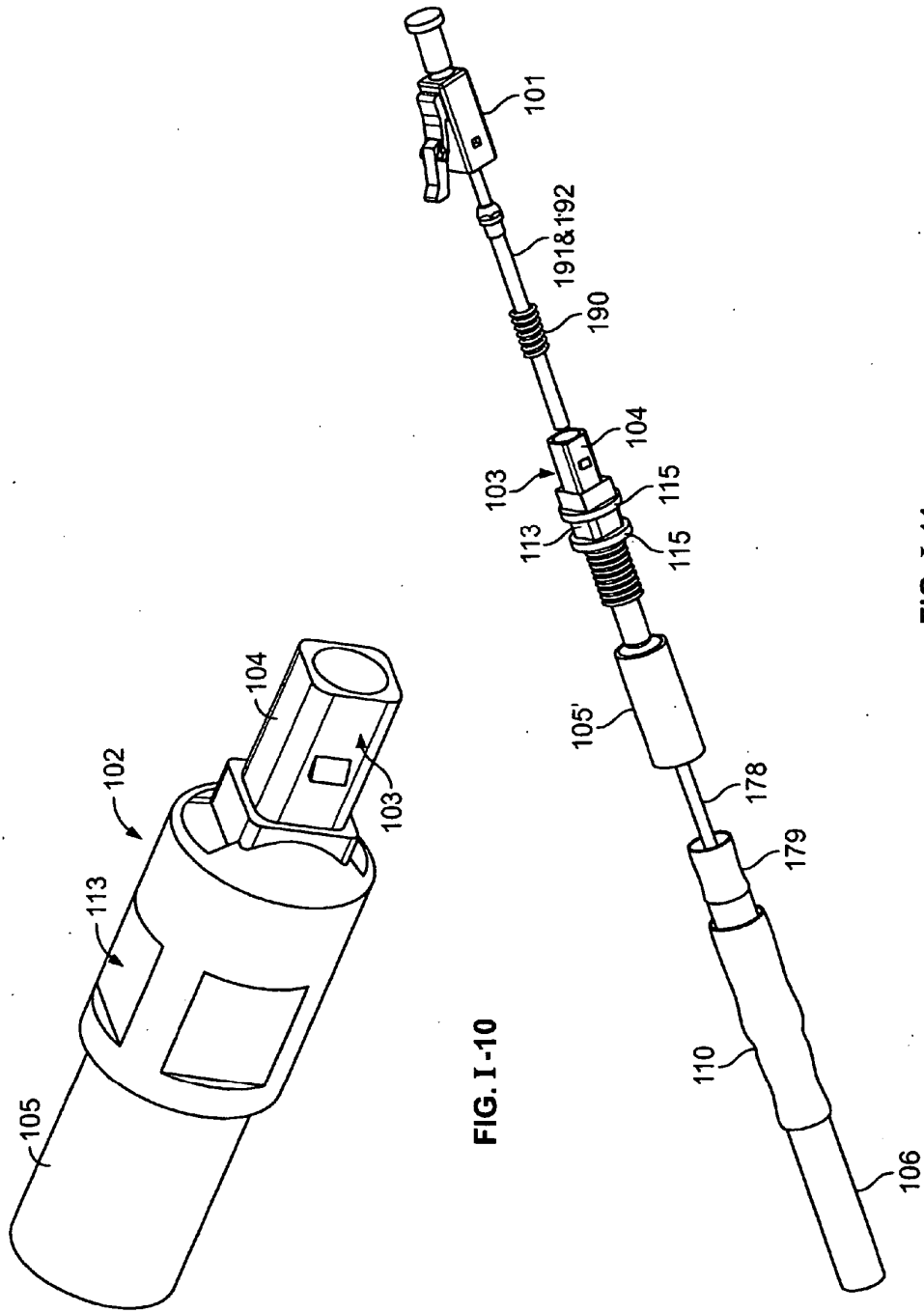


FIG. I-10

FIG. I-11

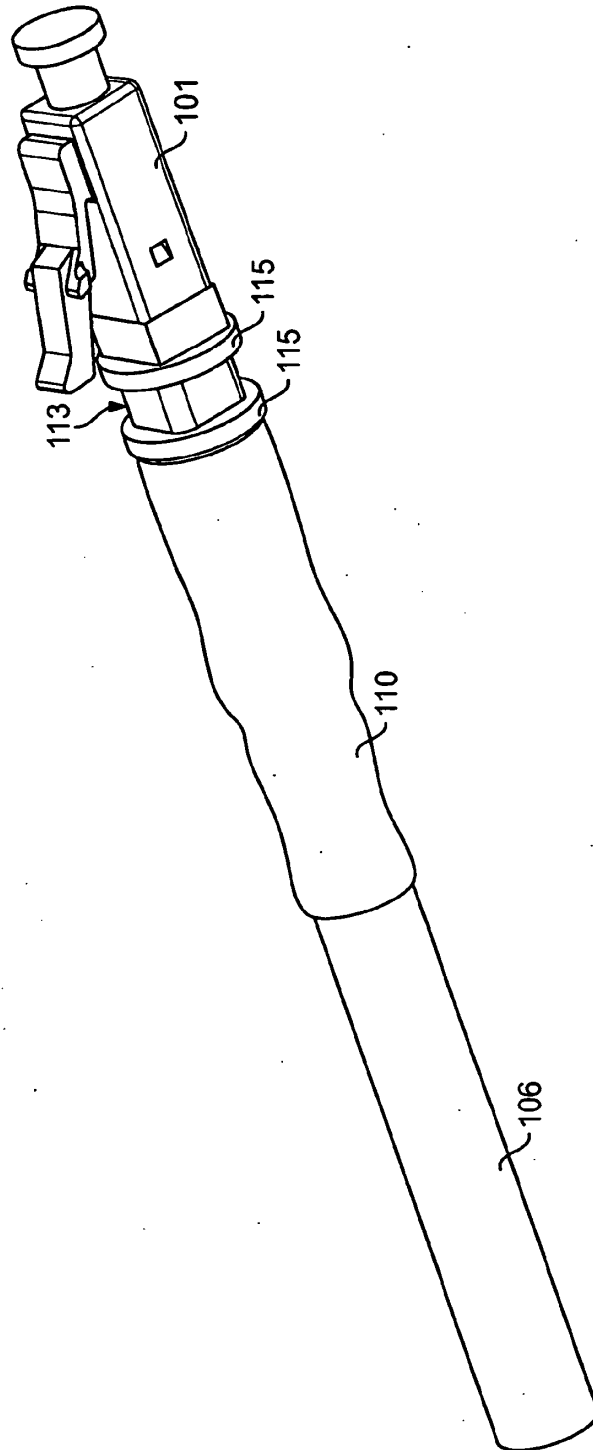


FIG. I-12

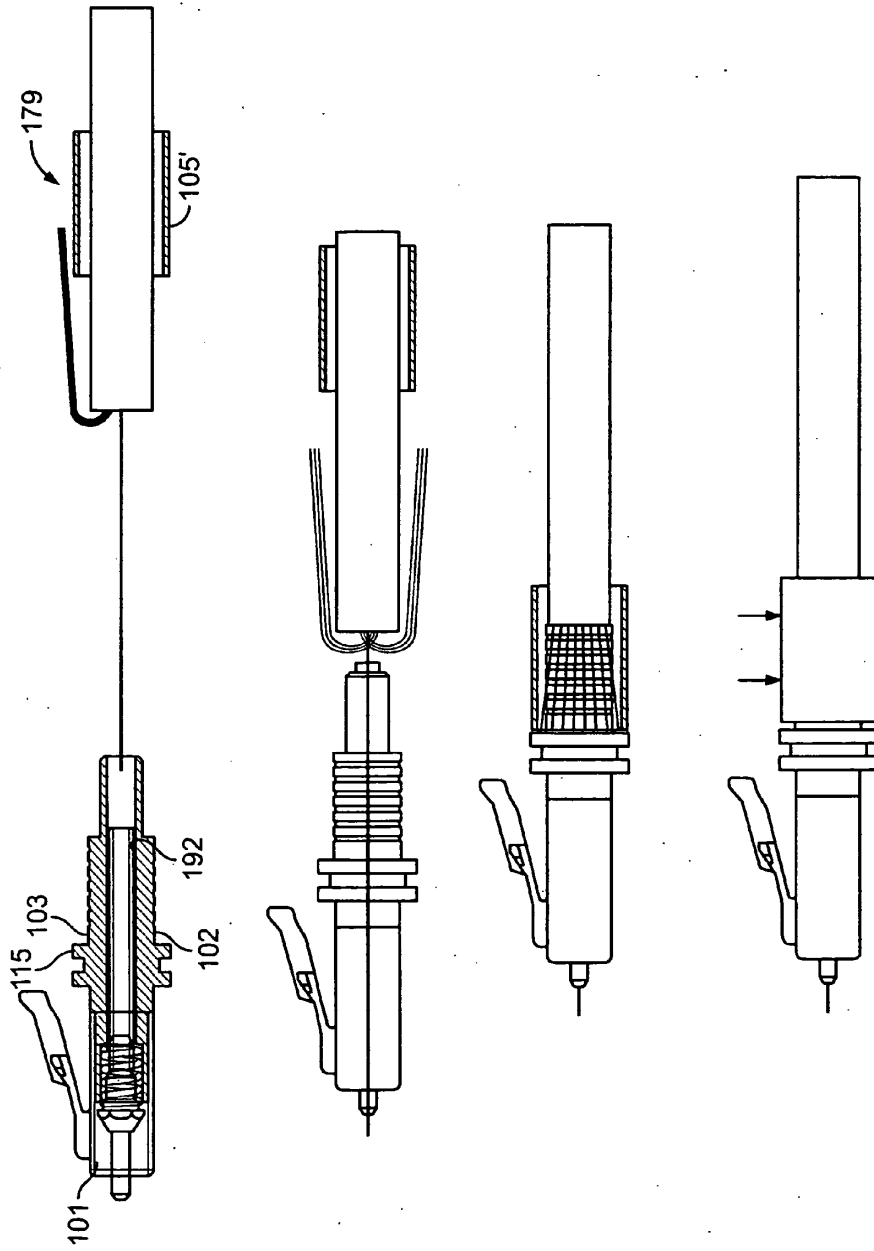


FIG. I-13

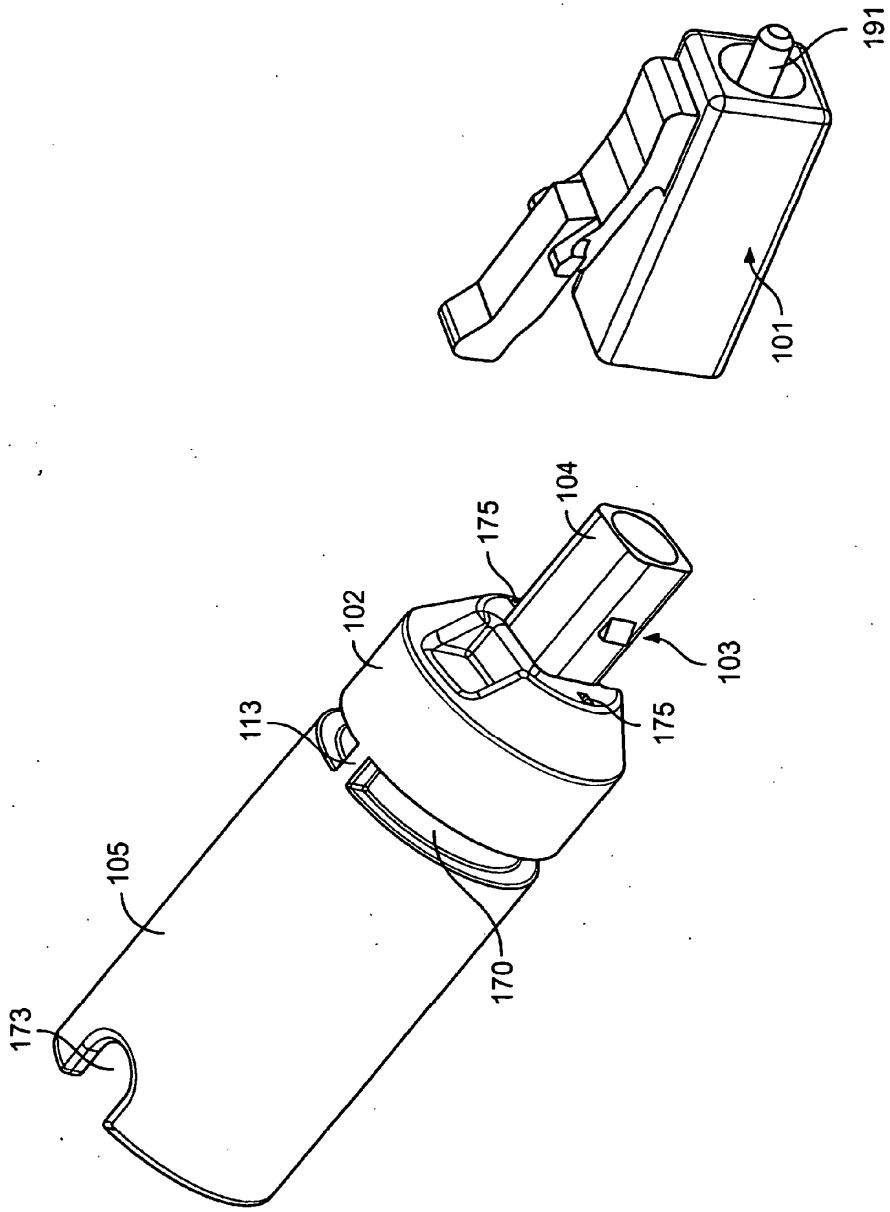


FIG. I-14

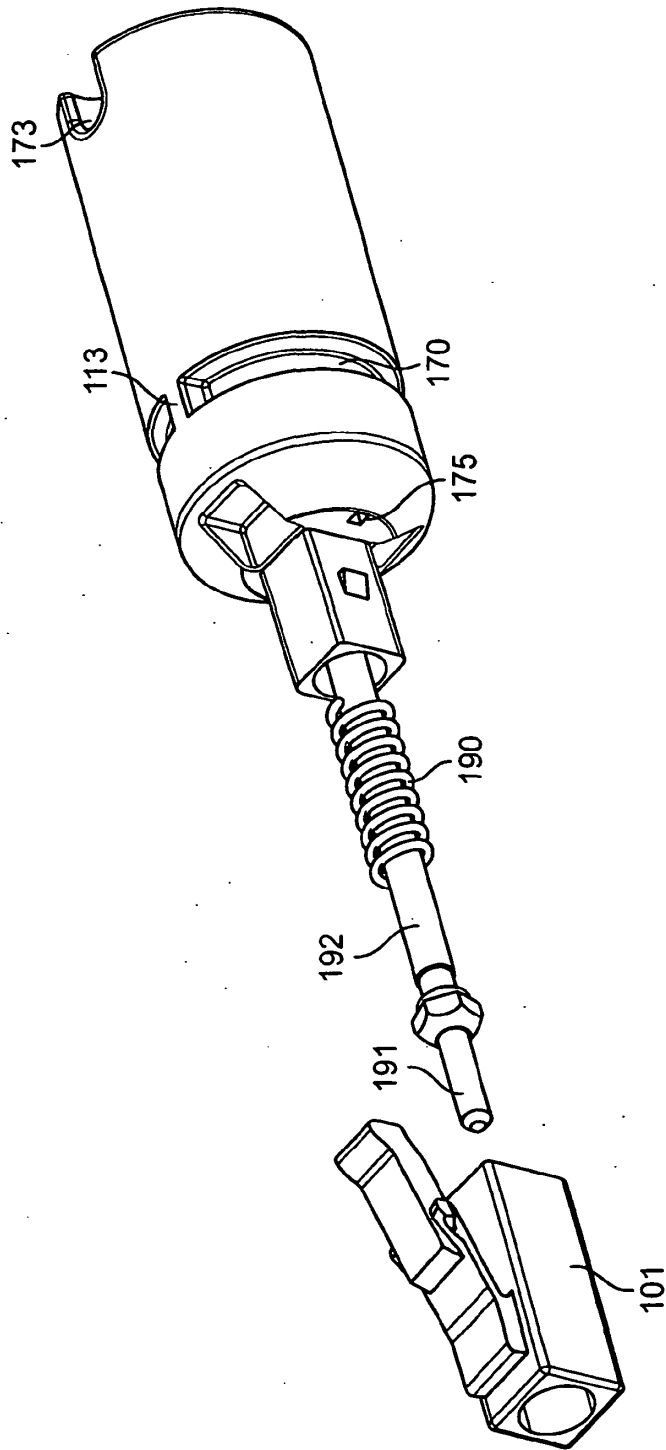


FIG. I-15

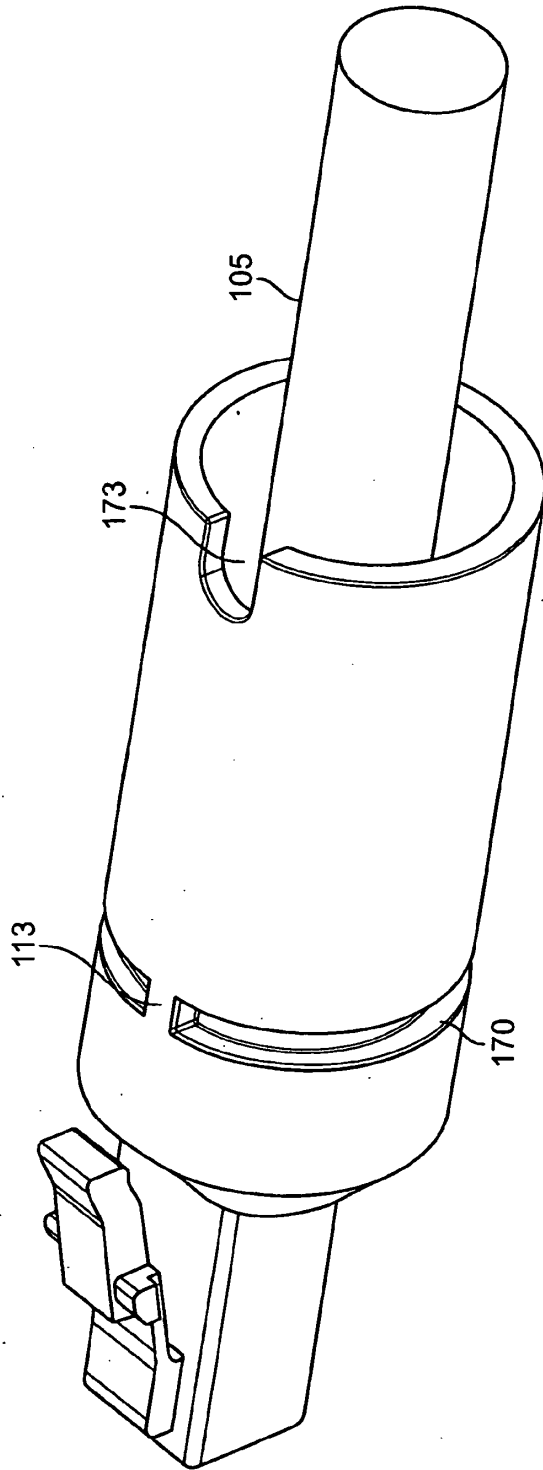


FIG. I-16

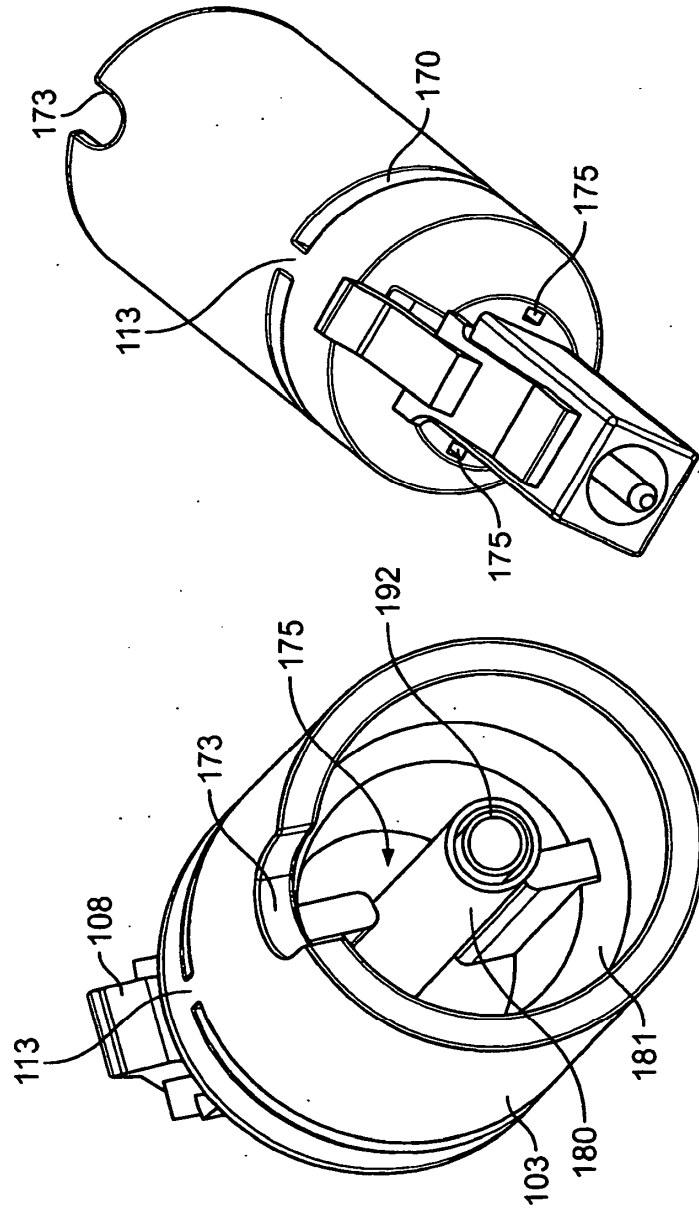


FIG. I-17



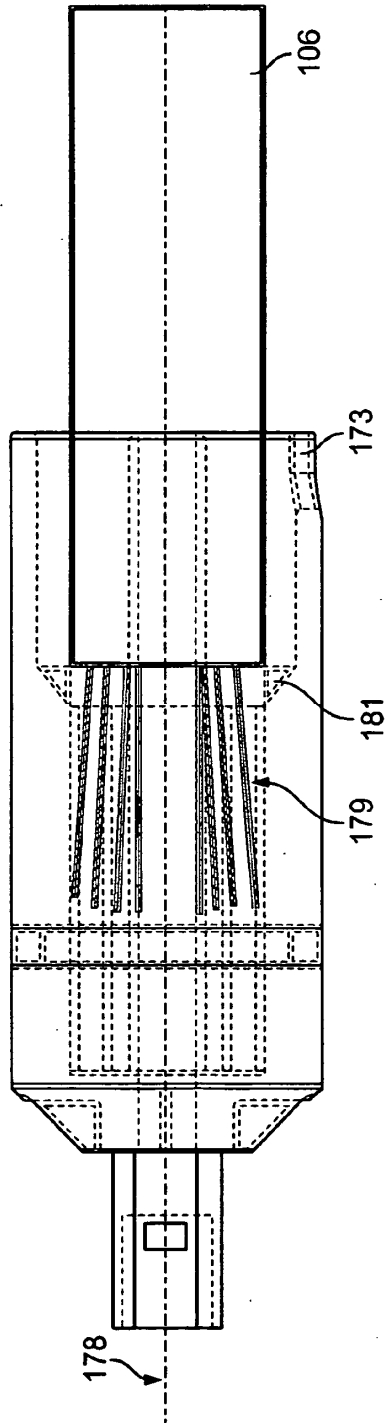


FIG. I-18

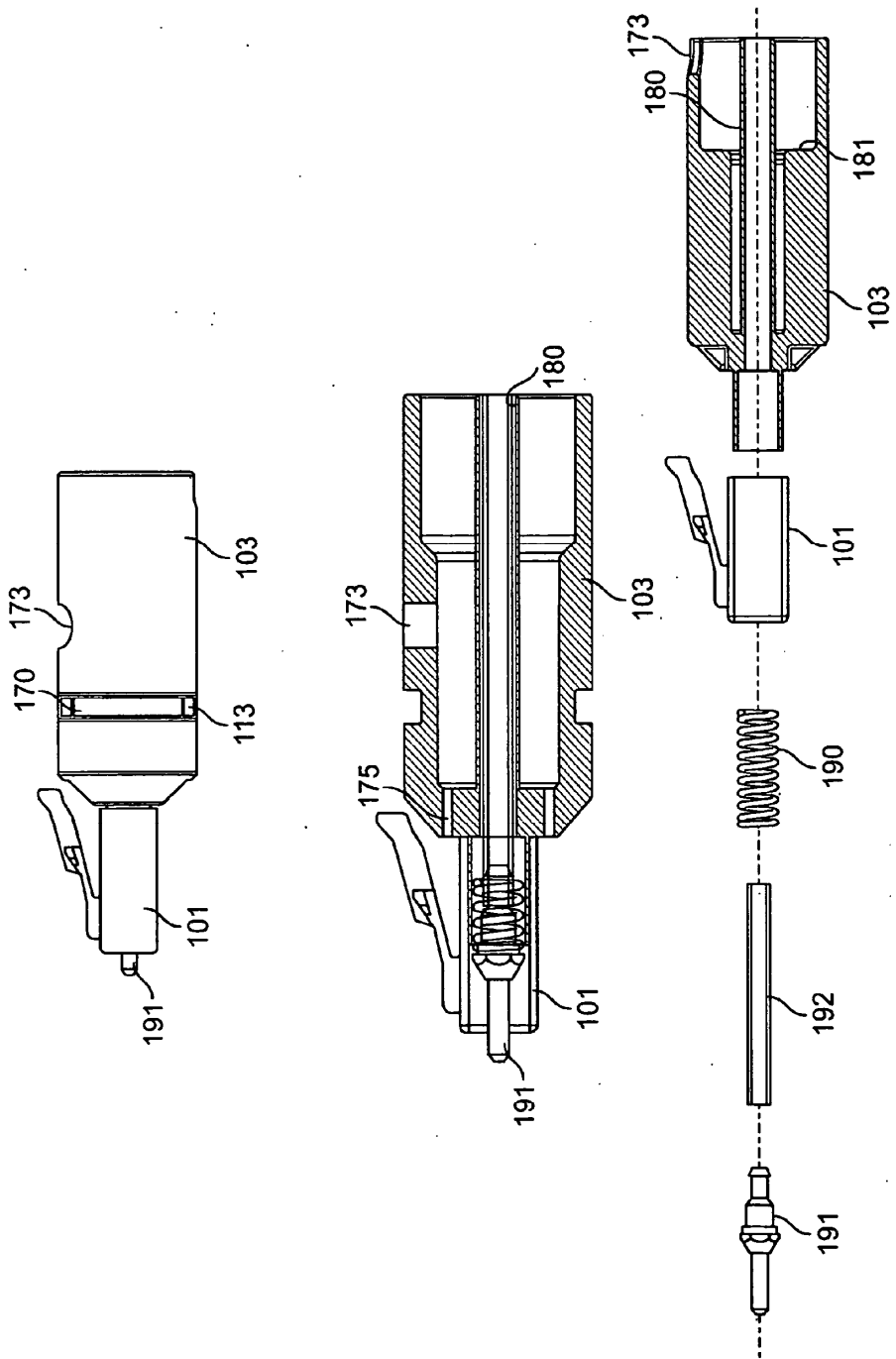


FIG. I-19

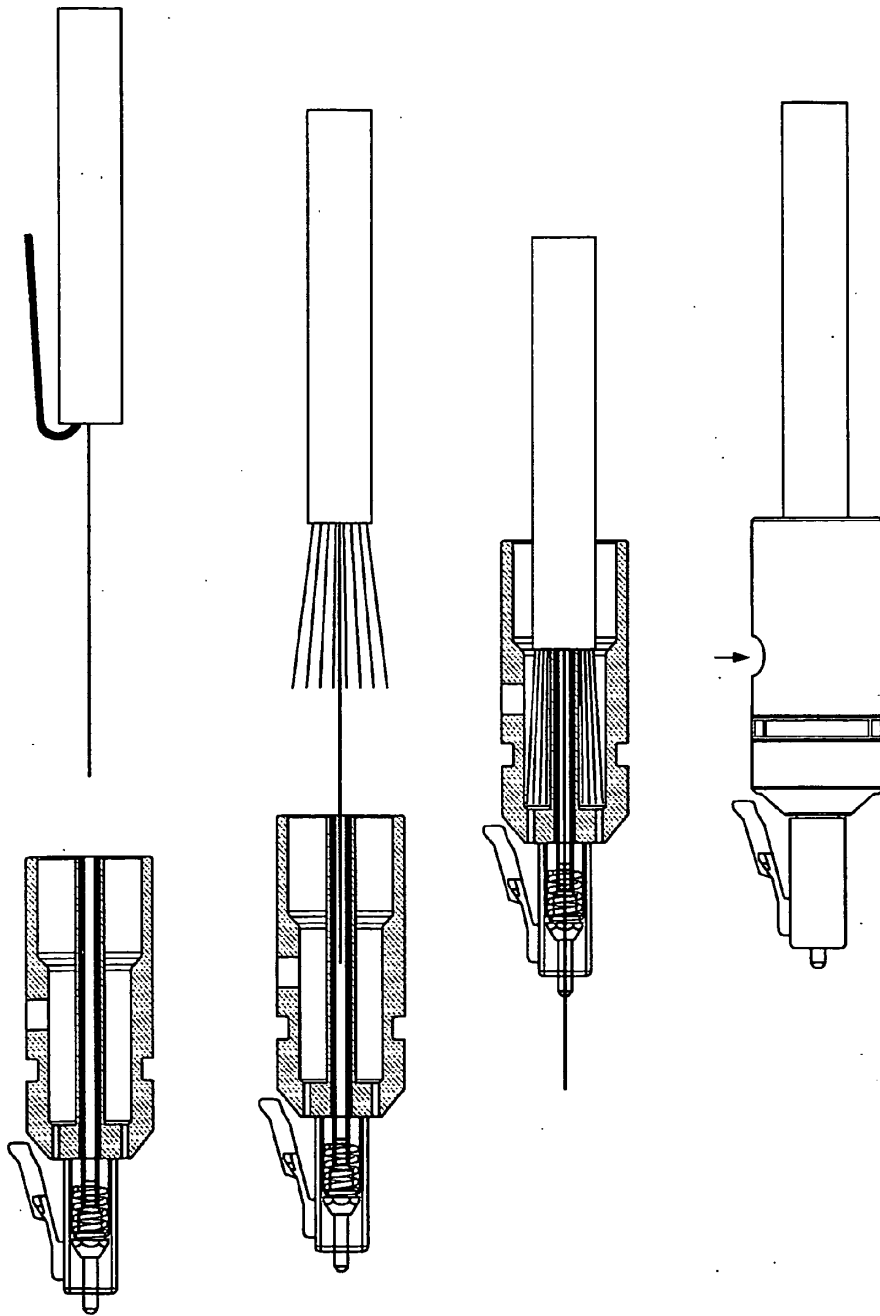


FIG. I-20

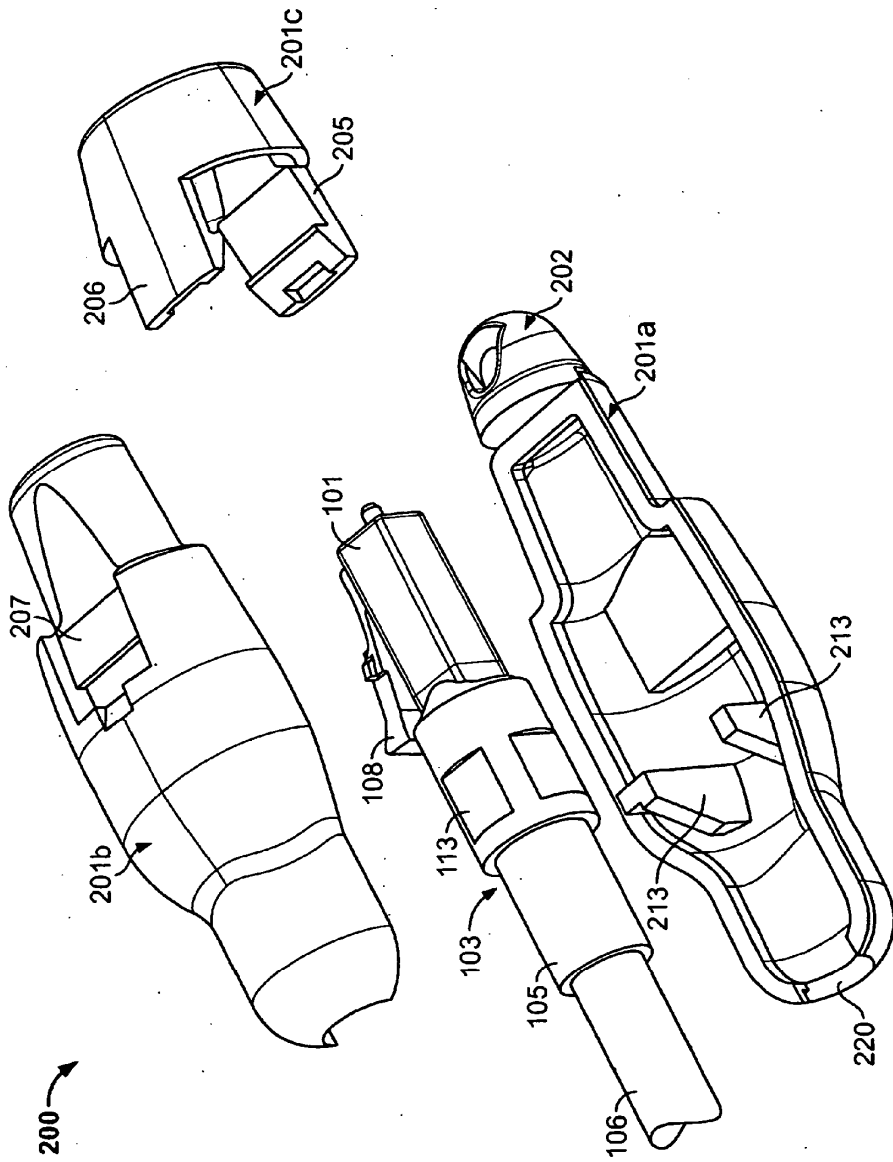


FIG. II-1

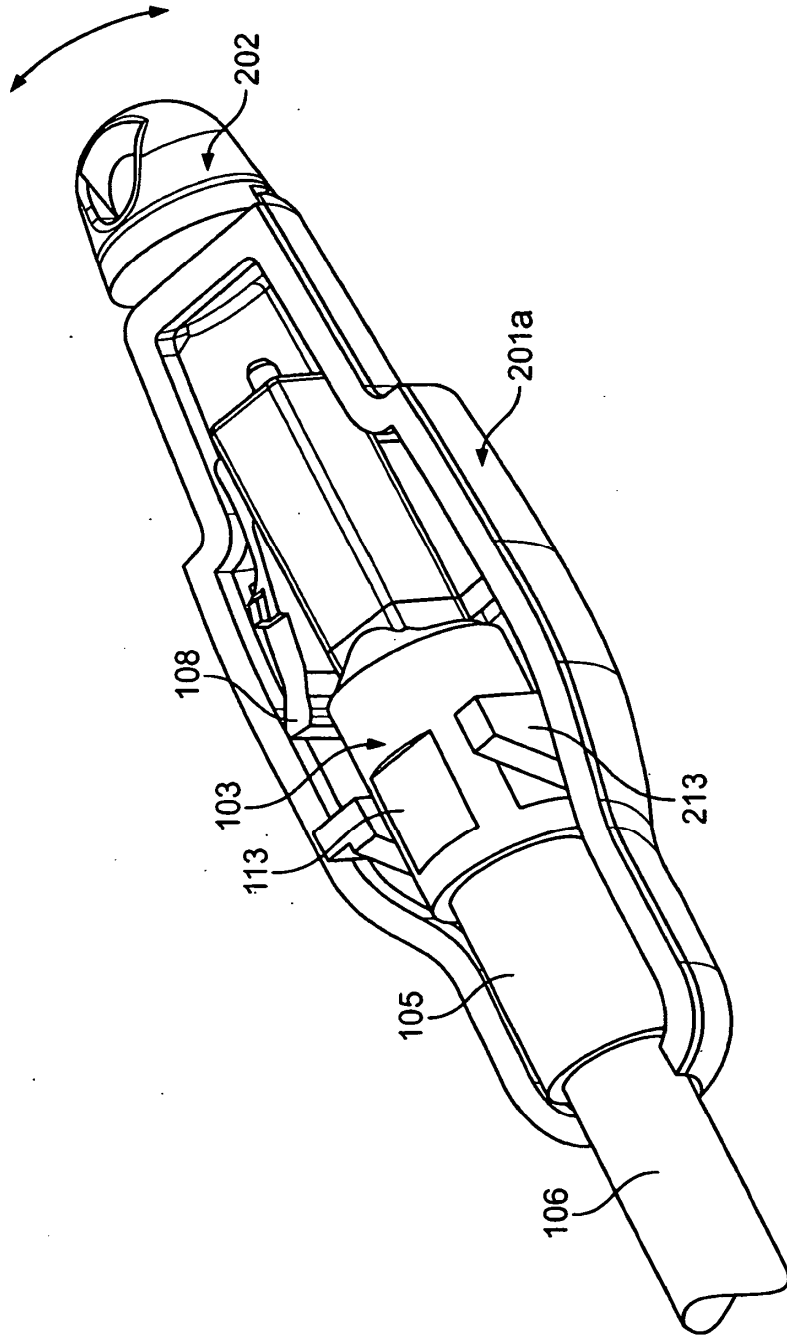


FIG. II-2

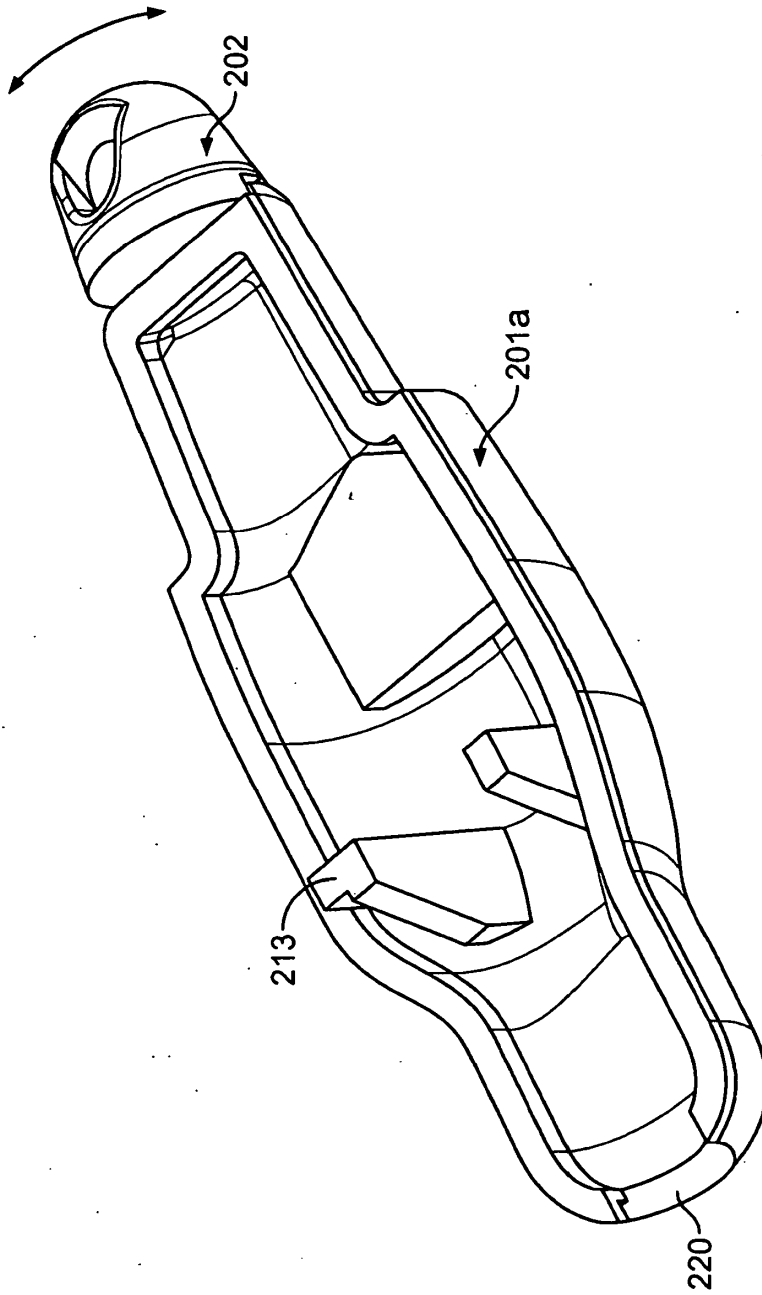


FIG. II-3

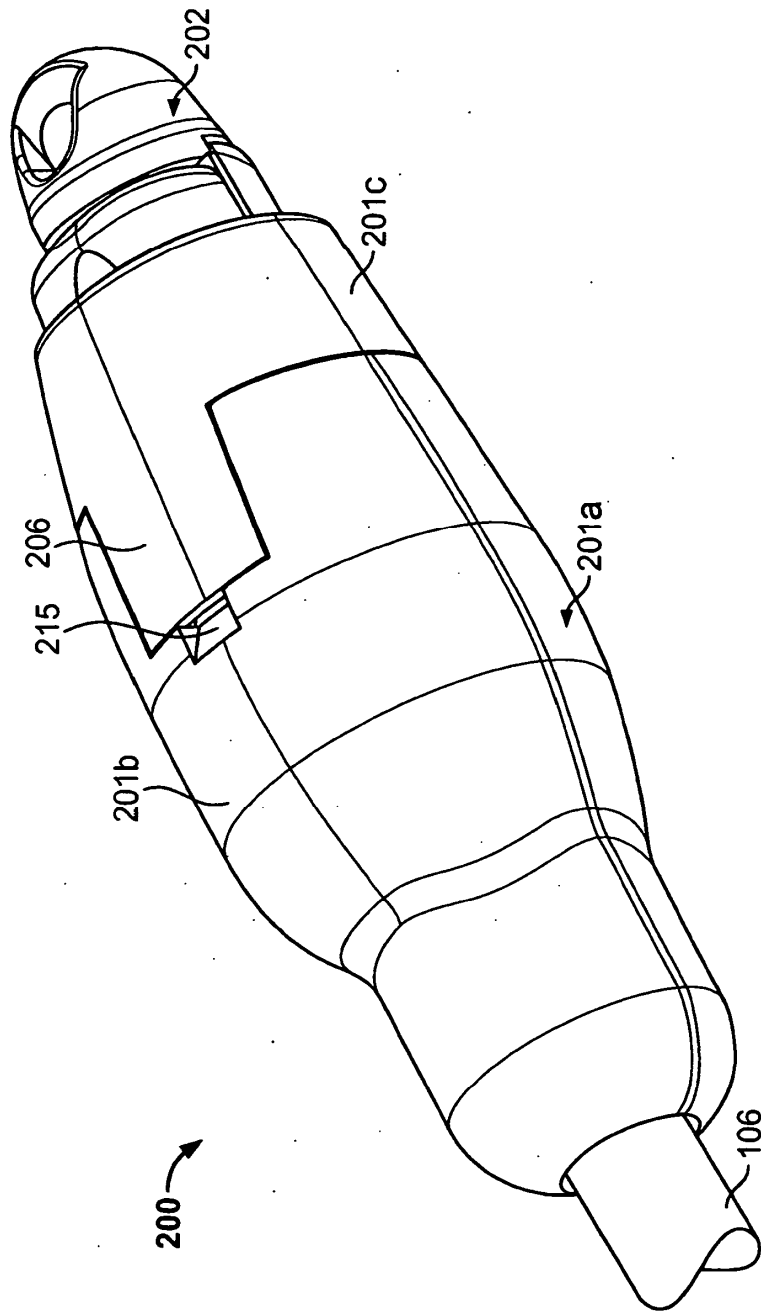


FIG. II-4

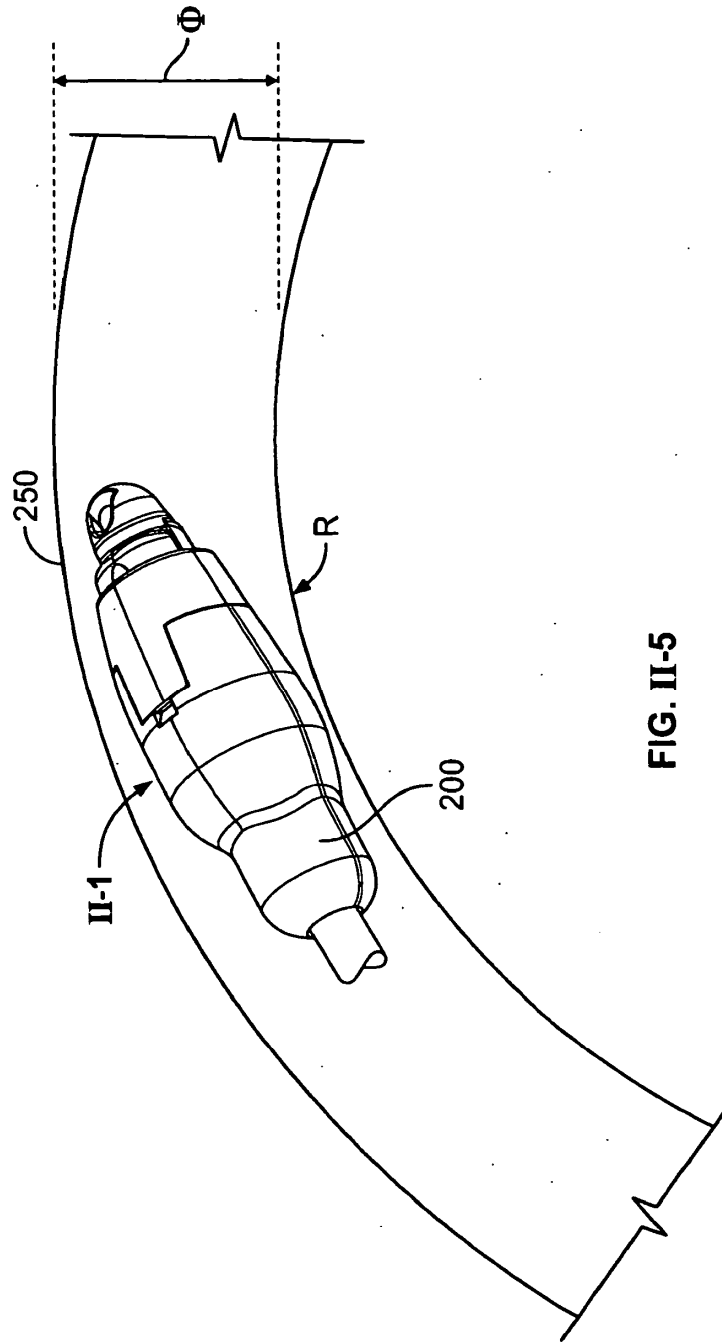


FIG. II-5



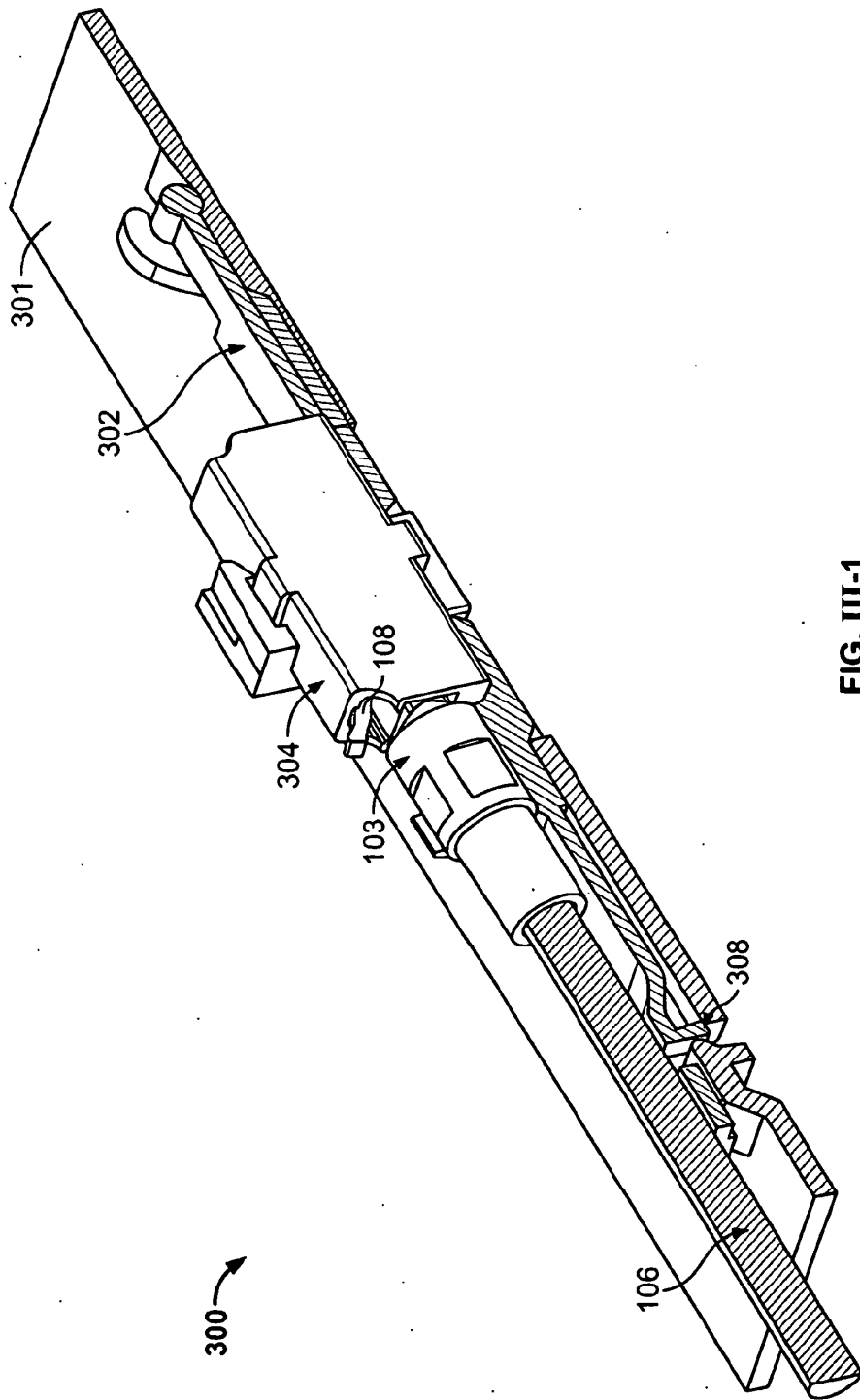


FIG. III-1

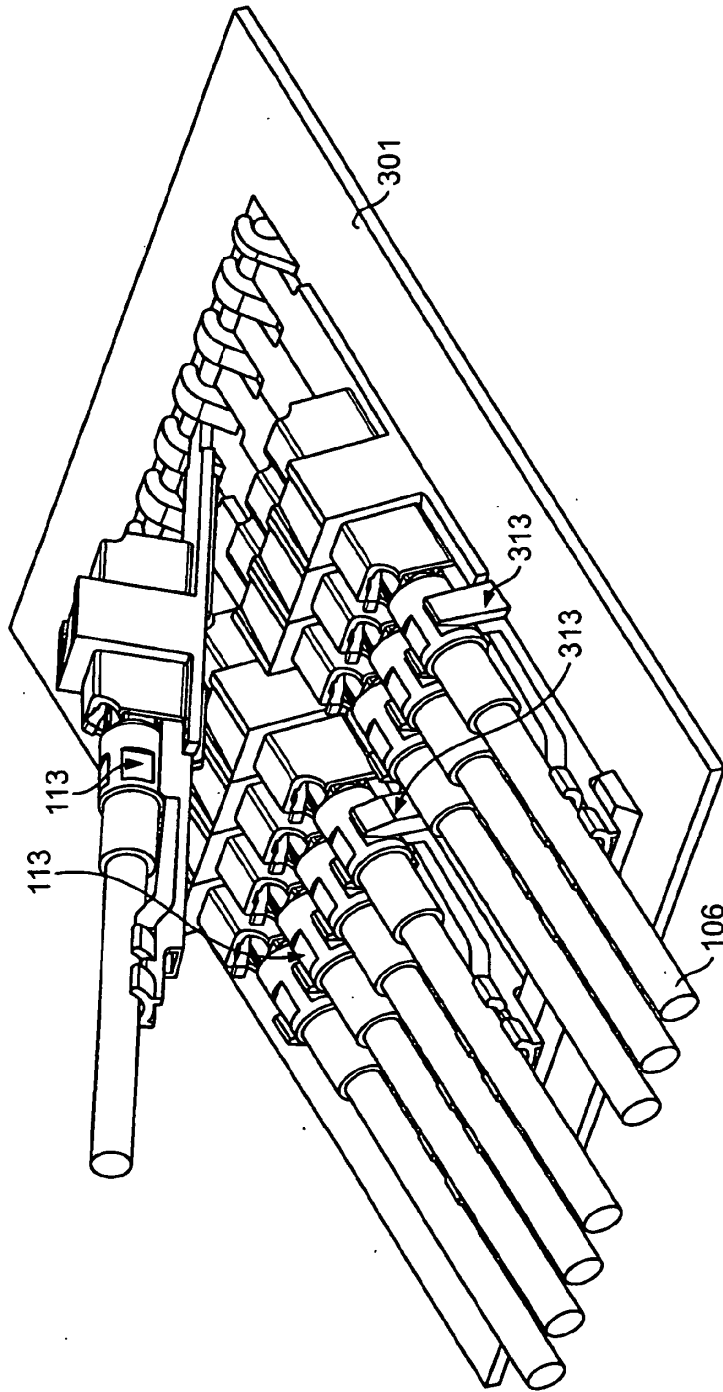


FIG. III-2

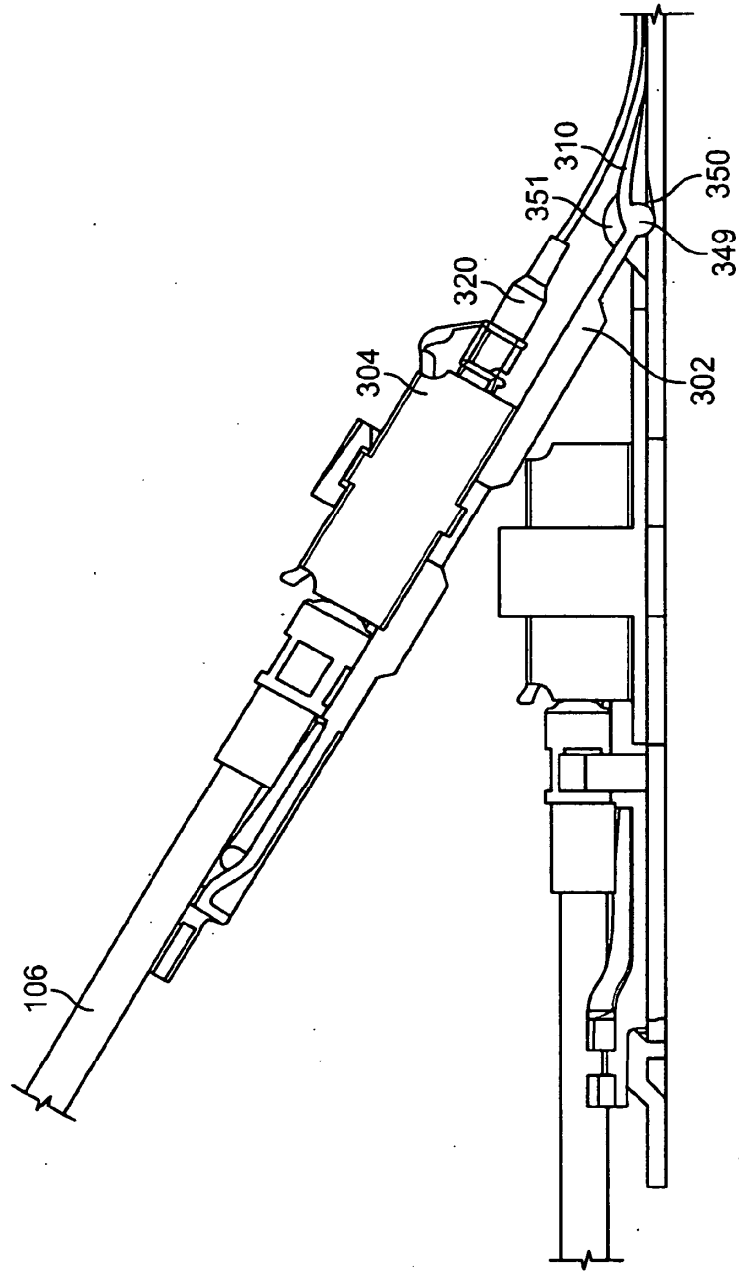


FIG. III-3

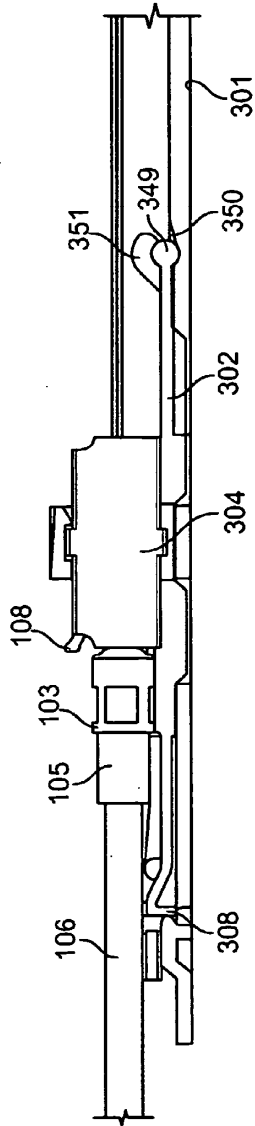


FIG. III-4

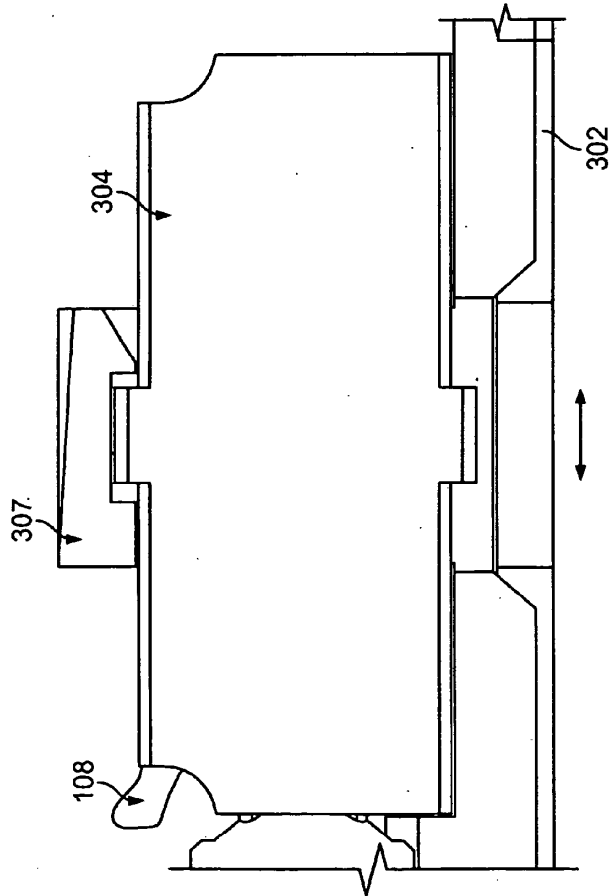


FIG. III-5