

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 981**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2012 PCT/US2012/047402**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13016135**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012 E 12817330 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2734881**

54 Título: **Conjunto de conector de fibra óptica y cable con un mecanismo de bloqueo de fibra**

30 Prioridad:

**22.07.2011 US 201161510888 P**  
**24.08.2011 US 201161526996 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.12.2019**

73 Titular/es:

**ADC TELECOMMUNICATIONS, INC. (100.0%)**  
**1050 Westlakes Drive**  
**Berwyn, Pennsylvania 19312, US**

72 Inventor/es:

**LU, YU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 734 981 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

Conjunto de conector de fibra óptica y cable con un mecanismo de bloqueo de fibra

**Campo técnico**

La presente divulgación se refiere en general a un conjunto de conector de fibra óptica y cable.

**5 Antecedentes**

Los sistemas de comunicación de fibra óptica se están volviendo frecuentes en parte porque los proveedores de servicios desean ofrecer capacidades de comunicación de gran ancho de banda (por ejemplo, datos y voz) a los clientes. Los sistemas de comunicación de fibra óptica emplean una red de cables de fibra óptica para transmitir grandes volúmenes de datos y señales de voz en distancias relativamente largas. Los conectores de fibra óptica son una parte importante de la mayoría de los sistemas de comunicación de fibra óptica. Los conectores de fibra óptica permiten conectar ópticamente dos fibras ópticas rápidamente sin necesidad de un empalme. Los conectores de fibra óptica se pueden utilizar para interconectar ópticamente dos tramos de fibra óptica. Los conectores de fibra óptica también pueden usarse para interconectar tramos de fibra óptica a equipos pasivos y activos.

Un conector de fibra óptica típico incluye un conjunto de férula soportado en un extremo distal de una carcasa de conector. Se utiliza un resorte para pretensar el conjunto de férula en una dirección distal con respecto a la carcasa de conector. La férula funciona para soportar una porción final de al menos una fibra óptica (en el caso de una férula multifibra se soportan los extremos de múltiples fibras). La férula tiene una cara de extremo distal en la que se ubica un extremo pulido de la fibra óptica. Cuando se interconectan dos conectores de fibra óptica, las caras de los extremos distales de las férulas se apoyan una en otra y las férulas son forzadas en dirección proximal con relación a sus respectivas carcasas de conector contra la tensión previa de sus respectivos resortes. Con los conectores de fibra óptica conectados, sus respectivas fibras ópticas están alineadas coaxialmente, de manera que las caras terminales de las fibras ópticas están directamente opuestas una a otra. De esta manera, se puede transmitir una señal óptica de fibra óptica a fibra óptica a través de las caras terminales alineadas de las fibras ópticas. Para muchos tipos de conectores de fibra óptica, la alineación entre dos conectores de fibra óptica se proporciona mediante el uso de un adaptador de fibra óptica intermedio.

Un conector de fibra óptica a menudo se sujeta al extremo de un cable de fibra óptica correspondiente mediante el anclaje de estructuras de resistencia del cable a la carcasa del conector. El anclaje se realiza típicamente mediante el uso de técnicas convencionales, tales como engarces o adhesivos. El anclaje de las estructuras de resistencia del cable a la carcasa del conector es ventajoso porque permite que la carga de tracción aplicada al cable se transfiera desde las estructuras de resistencia del cable directamente a la carcasa del conector. De esta manera, la carga de tracción no se transfiere al conjunto de férula del conector de fibra óptica. Si se hubiese de aplicar la carga de tracción al conjunto de férula, dicha carga de tracción podría tirar del conjunto de férula en una dirección proximal contra la tensión previa del resorte del conector, lo que posiblemente causaría una desconexión óptica entre el conector y su correspondiente conector acoplado. Los conectores de fibra óptica del tipo descrito anteriormente se pueden denominar conectores a prueba de tracción.

El documento US 2009/0148101 A1 divulga un conjunto de conector de fibra óptica y cable, que comprende un conector de fibra óptica que incluye una carcasa de conector que tiene un extremo distal y un extremo proximal. El conector de fibra óptica incluye un conjunto de férula que tiene una férula y un resorte, la férula tiene una cara terminal distal que es accesible en el extremo distal de la carcasa del conector, el resorte está entre el extremo distal y el extremo proximal de la carcasa del conector, el resorte somete la férula a una tensión previa en una dirección distal con respecto a la carcasa del conector, la férula puede moverse en una dirección proximal con respecto al conector de fibra óptica desde una posición distal hasta una posición proximal. La posición distal y la posición proximal están separadas por una distancia de desplazamiento axial, y un movimiento proximal de la férula se realiza contra una tensión previa del resorte. El conjunto de conector de fibra óptica y cable comprende un cable que tiene al menos una fibra, una cubierta de cable que hace contacto con la fibra y un primer y un segundo elementos de resistencia en lados opuestos de la fibra. Se puede utilizar una abrazadera de presión para asegurar el cable. Debido a que los elementos de resistencia son mucho más grandes en tamaño que la fibra, la fuerza de la abrazadera comprime los elementos de resistencia, pero no ejerce presión en las fibras.

El documento US 2008/0175541 A1 enseña un conjunto de conector de fibra óptica y cable similar. El documento US 2008/0175541 A1 enseña además un cable que incluye un tubo amortiguador con una fibra, elementos de resistencia colocados en lados opuestos del tubo amortiguador. El tubo amortiguador y los elementos de resistencia están colocados dentro de una cubierta exterior del cable.

El documento US 2009/0148101 A1 enseña un conjunto de conector de fibra óptica y cable similar. El documento US 2009/0148101 A1 enseña además un cable que incluye una cubierta exterior, un tubo amortiguador colocado alrededor de una fibra óptica y elementos de resistencia colocados en lados opuestos del tubo amortiguador. El tubo amortiguador y la resistencia están colocados dentro de la cubierta exterior.

El problema técnico es proporcionar un conjunto de conector de fibra óptica y cable mejorado.

El problema técnico se resuelve mediante un conjunto de conector de fibra óptica y cable con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se mencionan otras realizaciones.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La Figura 1 es una vista esquemática en sección de una realización de un cable de fibra óptica y un conector de fibra óptica de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

la Figura 2 es una vista desde arriba de una realización de un cable de fibra óptica que tiene una ventana abierta de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

la Figura 3 es una vista en sección transversal isométrica de una realización del cable de fibra óptica ilustrado en la Figura 2 de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

10 la Figura 4 es una vista desde arriba de una realización de un cable de fibra óptica que tiene una ventana abierta de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

la Figura 5 es una vista en sección transversal isométrica de una realización del cable de fibra óptica ilustrado en la Figura 4 de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

15 la Figura 6 es una vista desde arriba de una realización de un cable de fibra óptica que tiene una ventana abierta de acuerdo con los principios de la presente divulgación; y

la Figura 7 es una vista en sección transversal isométrica de una realización del cable de fibra óptica ilustrado en la Figura 6 de acuerdo con los principios de la presente divulgación.

**Descripción detallada**

20 La Figura 1 ilustra un primer conector 20 de fibra óptica conectado a un cable 46 de fibra óptica para formar un conjunto 100 de conector de fibra óptica y cable de acuerdo con los principios de la presente divulgación. El conector 20 de fibra óptica tiene una carcasa 32 de conector que se extiende desde un extremo distal 22 del conector 20 de fibra óptica hasta un extremo proximal 24 del conector 20 de fibra óptica. El conector 20 de fibra óptica incluye un conjunto 26 de férula que se monta adyacente al extremo distal 22 de la carcasa 32 de conector. El conjunto 26 de férula incluye una férula 28, un concentrador y un resorte 31. El conjunto 26 de férula se monta al menos parcialmente dentro del conector 20 de fibra óptica. El extremo proximal 24 del conector 20 de fibra óptica está configurado para recibir, anclar y proporcionar alivio de esfuerzos/protección contra el radio de curvatura a un cable 46 de fibra óptica.

25 El cable 46 de fibra óptica incluye una cubierta 48 de cable que rodea al menos una fibra óptica 50 que está bloqueada en su posición con un mecanismo 51 de anclaje. El cable 46 de fibra óptica también incluye al menos una estructura 52 de resistencia formada por uno o más elementos de resistencia (por ejemplo, fibras de refuerzo tales como hilo de aramida/Kevlar). En algunas realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje es cualquier dispositivo, sistema o mecanismo adecuado para anclar la al menos una fibra óptica 50 bien directamente a la al menos una estructura 52 de resistencia, bien indirectamente al al menos un elemento 52 de resistencia a través de una estructura intermedia, tal como la cubierta 48 de cable. Por consiguiente, el mecanismo 51 de anclaje ancla la al menos una fibra óptica 50 con relación a la al menos una estructura 52 de resistencia. En una realización alternativa, el mecanismo 51 de anclaje es cualquier dispositivo, sistema o mecanismo adecuado para anclar la al menos una fibra óptica 50 a la cubierta 48 de cable.

30 En la ubicación del anclaje, el mecanismo 51 de anclaje evita el movimiento axial relativo entre el al menos un elemento 52 de resistencia y la al menos una fibra óptica 50. En algunas realizaciones, cuando la al menos una fibra óptica 50 está anclada indirectamente al al menos un elemento 52 de resistencia por el mecanismo 51 de anclaje, el mecanismo 51 de anclaje evita el movimiento axial relativo en la ubicación de anclaje entre la al menos una fibra óptica 50, el al menos un elemento 52 de resistencia y la estructura intermedia. Por consiguiente, el mecanismo 51 de anclaje proporciona una fiabilidad de conexión y un rendimiento óptico fiable. Preferiblemente, el mecanismo 51 de anclaje está colocado en una ubicación de anclaje de fibra que no está en una ubicación de empalme de fibra óptica ni es coextensiva con la misma.

35 Las Figuras 1-5 ilustran realizaciones ejemplares de un cable 46 de fibra óptica. La Figura 1 ilustra una realización de un cable 46 de fibra óptica con cuatro fibras ópticas 50. Se aprecia que la presente divulgación puede utilizar cualquier número de fibras ópticas 50, tal como 1, 4, 8, 12 o etc. El cable 46 de fibra óptica también incluye al menos una estructura 52 de resistencia formada por uno o más elementos de resistencia (por ejemplo, fibras de refuerzo tales como hilo de aramida/Kevlar). La Figura 1 ilustra una realización ejemplar de dos estructuras 52 de resistencia. Se aprecia que la presente divulgación puede utilizar cualquier número de estructuras 52 de resistencia, tal como 1, 2, 3, 4 o etc. En algunas realizaciones, no ilustradas, la al menos una estructura 52 de resistencia es una capa de resistencia formada alrededor de la al menos una fibra óptica 50. La al menos una fibra óptica 50 se conduce a través de un espacio abierto en toda la longitud del cable 46 de fibra óptica y a través de un paso de fibra en toda la longitud del conector 20 de fibra óptica. La al menos una fibra óptica 50 incluye además una porción distal asegurada dentro de la férula 28. En la solicitud de EE.UU. n° de serie 12/607,748, presentada el 10 de octubre de 2009, se encuentran más detalles sobre un cable de fibra óptica.

Se apreciará que el conector 20 de fibra óptica está adaptado para ser acoplado mecánicamente a un conector de fibra óptica similar mediante un adaptador de fibra óptica intermedio. En la patente de EE.UU. nº 5,214,730 se encuentran más detalles sobre el adaptador de fibra óptica.

5 Con referencia a la Figura 1, la férula 28 del conjunto 26 de férula incluye una cara terminal distal y una cara terminal proximal. La cara terminal distal de la férula 28 está situada en dirección distal hacia afuera más allá de un extremo distal 22 de la carcasa 32 de conector, y la cara terminal proximal de la férula 28 está situada dentro de la carcasa 32 de conector. Cuando la carcasa 32 de conector está ensamblada como se muestra en la Figura 1, el concentrador de la férula y el resorte 31 están aprisionados entre el extremo distal 22 y el extremo proximal 24 de la carcasa 32 de conector. Tal como está configurado, el resorte 31 está configurado para someter la férula 28 a una tensión previa en una dirección distal con respecto a la carcasa 32 de conector. En consecuencia, la férula 28 se puede mover en una dirección proximal con respecto al conector 20 de fibra óptica desde una posición distal hasta una posición proximal. La posición distal y la posición proximal están separadas por una distancia AD de desplazamiento axial. Por lo tanto, el movimiento proximal de la férula 28 se realiza contra una tensión previa del resorte 31. Cuando se interconectan dos de los conectores 20 de fibra óptica, sus férulas 28 son obligadas a moverse en direcciones proximales con respecto a sus respectivas carcasas 32 de conector contra la tensión previa de sus respectivos resortes 31. El movimiento se realiza a lo largo de los ejes centrales de los conectores 20 de fibra óptica acoplados.

La al menos una estructura 52 de resistencia proporciona un refuerzo de tracción al cable 46 de fibra óptica. Además de proporcionar resistencia a la tracción al cable 46 de fibra óptica, en algunas realizaciones, la al menos una estructura 52 de resistencia también hace de separador para separar la al menos una fibra óptica 50 de la cubierta 48 de cable. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el al menos un elemento 52 de resistencia se coloca entre la al menos una fibra óptica 50 y la cubierta 48. En algunas realizaciones, la al menos una estructura 52 de resistencia está unida a la cubierta 48 de cable. En otras realizaciones, la al menos una estructura 52 de resistencia no está unida a la cubierta 48 y se desliza dentro de la cubierta 48 de cable. En la solicitud de patente de EE.UU. nº de publicación 2009/0297104, presentada el 28 de mayo de 2009, se encuentran detalles adicionales con respecto a la estructura de resistencia.

Como se comentó anteriormente, en algunas realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje es cualquier dispositivo, sistema o mecanismo adecuado para anclar la al menos una fibra óptica 50 con relación a la al menos una estructura 52 de resistencia. Por ejemplo, el mecanismo 51 de anclaje bien ancla directamente la al menos una fibra óptica 50 al al menos un elemento 52 de resistencia, bien ancla indirectamente la al menos una fibra óptica 50 al al menos un elemento 52 de resistencia a través de una estructura intermedia. En una realización, cuando la al menos una estructura 52 de resistencia está unida a la cubierta 48 de cable, el mecanismo 51 de anclaje ancla la al menos una fibra óptica 50 a la cubierta 48 de cable y/o la estructura 52 de resistencia. En otra realización, cuando la al menos una estructura 52 de resistencia no está unida a la cubierta 48 de cable, el mecanismo 51 de anclaje ancla la al menos una fibra óptica 50 a la al menos una estructura 52 de resistencia. Como se comentó anteriormente, en realizaciones alternativas, el mecanismo 51 de anclaje es cualquier dispositivo, sistema o mecanismo adecuado para anclar la al menos una fibra óptica 50 a la cubierta 48 de cable.

Como se muestra en la Figura 1, la al menos una fibra óptica 50 se extiende a través de un paso de fibra que se extiende por toda la longitud del conector 20 de fibra óptica. Por ejemplo, la al menos una fibra óptica 50 se extiende a través de la carcasa 32 de conector y la férula 28. En ciertas realizaciones, una parte de la al menos una fibra óptica 50 que se extiende en dirección proximal desde la férula 28 a través del conector 20 de fibra óptica hasta la parte cubierta del cable 46 de fibra óptica incluye un núcleo, una capa de envainado y una o más capas de revestimiento. En algunas realizaciones, la parte de la al menos una fibra óptica 50 que se extiende a través de la férula 28 incluye el núcleo y la capa de envainado.

El conector 20 de fibra óptica es un conector a prueba de tracción en el que la al menos una estructura 52 de resistencia del cable 46 de fibra óptica está anclada a la carcasa 32 de conector, lo que evita que las cargas de tracción se transfieran al conjunto 26 de férula. Debido a esta configuración, el movimiento de la férula 28 en una dirección proximal con respecto a la carcasa 32 de conector hace que la al menos una fibra óptica 50 sea forzada/desplazada en una dirección proximal con relación a la carcasa 32 de conector y la cubierta 48 del cable 46 de fibra óptica. En la realización representada, la férula 28 tiene un desplazamiento axial máximo AD en la dirección proximal durante el proceso de conexión. El desplazamiento axial AD crea un exceso de longitud de fibra que tiene una longitud igual a la longitud del desplazamiento axial AD.

La al menos una fibra óptica 50 también puede verse afectada y/o desplazada por estiramiento axial, tracción axial, contracción axial, acortamiento axial y/o enrollamiento de la cubierta 48 del cable 46 de fibra óptica.

A falta del mecanismo 51 de anclaje, el alargamiento axial de la cubierta 48 puede hacer que la tensión se transfiera a las una o más fibras ópticas 50, lo que provoca que las una o más fibras ópticas 50 tiren hacia atrás de la férula 28 contra la tensión previa del resorte 31. Con la férula 28 desplazada hacia atrás, la capacidad de proporcionar una conexión óptica efectiva con otro conector óptico puede verse comprometida. En el caso de las férulas multifibra, la fuerza de tracción transferida de las fibras ópticas 50 a la férula 28 puede superar fácilmente la carga elástica del resorte 31 sin exceder los puntos de rotura de las fibras ópticas 50 individuales. A falta del mecanismo 51 de anclaje, la contracción/el acortamiento axial de la cubierta 48 causado por las variaciones de temperatura o el enrollamiento

del cable puede hacer que el exceso de longitud de fibra óptica sea forzado al interior del conector 20, causando así una microflexión de las fibras ópticas 50 y la degradación de la señal.

Con respecto al movimiento indeseable de la férula 28 y la al menos una fibra como se describió anteriormente, el mecanismo 51 de anclaje de la presente divulgación disminuye y/o evita este movimiento indeseable de la férula 28 y la al menos una fibra óptica 50. Por consiguiente, el mecanismo 51 de anclaje descrito en la presente memoria proporciona un conjunto 100 de conector de fibra óptica y cable que tiene conexiones más fiables y un rendimiento óptico más fiable que los conjuntos de cable de fibra óptica y conector utilizados anteriormente que no utilizan un mecanismo 51 de anclaje.

Como se comentó anteriormente, el mecanismo 51 de anclaje puede ser cualquier dispositivo, sistema o mecanismo adecuado para anclar la al menos una fibra óptica 50 en su posición dentro del cable 46 de fibra óptica. El mecanismo 51 de anclaje evita que una carga axial en la al menos una fibra óptica 50 se transfiera a través de la al menos una fibra óptica 50 en cualquier dirección a través del mecanismo 51 de anclaje. La evitación de la transferencia de carga impide que cualquier movimiento de la fibra óptica dentro del espacio abierto del cable 46 de fibra óptica se transfiera al extremo distal de la al menos una fibra óptica 50 que está sujeta a la férula 28. Sin embargo, la evitación de la transferencia de carga también impedirá que el movimiento de la al menos una fibra óptica 50 causado por cualquier desplazamiento axial de la férula 28 se transfiera a través del mecanismo 51 de anclaje.

Por consiguiente, la ubicación del mecanismo 51 de anclaje en el cable 46 de fibra óptica se sitúa a una distancia predeterminada D desde el extremo proximal 24 de la carcasa 32 de conector. La distancia predeterminada D es suficiente para acomodar una macroflexión aceptable de la al menos una fibra óptica 50 en respuesta al desplazamiento axial AD de la férula 28. Además, el cable 46 de fibra óptica tiene un diámetro lo suficientemente grande como para absorber un exceso de longitud de la al menos una fibra óptica 50 correspondiente a la distancia de desplazamiento axial de la férula 28 para acomodar una macroflexión aceptable de la al menos una fibra óptica 50.

Por ejemplo, la distancia predeterminada D puede ser adyacente al conector 20 de fibra óptica si el conector 20 de fibra óptica mismo incluye una zona interna de absorción de fibra (por ejemplo, véase el conector de fibra óptica divulgado en la solicitud de patente de EE.UU. nº 13/420,286, titulada "Conector de fibra óptica" que reivindica prioridad con respecto a la solicitud de patente provisional de EE. UU. con el número de expediente de apoderado 02316.3202USP2 y el número de serie de solicitud 61/510,711, presentada en la fecha concurrente con la presente. Sin embargo, si el conector 20 de fibra óptica no incluye una zona de absorción de fibra, la distancia predeterminada D proporciona preferiblemente suficiente espacio dentro del cable 46 de fibra óptica para acomodar una macroflexión aceptable de la al menos una fibra óptica 50 en respuesta al desplazamiento axial AD de la férula 28. En algunas realizaciones, la distancia predeterminada es de aproximadamente 12,7 cm (5 pulgadas) a aproximadamente 0,914 m (3 pies). En algunas realizaciones, la distancia predeterminada es de aproximadamente 15,24 cm (6 pulgadas) a aproximadamente 0,457 m (1,5 pies). En realizaciones adicionales, la distancia predeterminada es de aproximadamente 0,305 m (1 pie) a aproximadamente 0,61 (2 pies). En realizaciones adicionales, la distancia predeterminada es de aproximadamente 0,305 m (1 pie). En otras realizaciones, la distancia predeterminada es de aproximadamente 0,457 m (1,5 pies) a aproximadamente 0,762 m (2,5 pies).

En algunas realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje es un adhesivo, una sustancia endurecible y/o un medio de fijación, tal como epoxi. En algunas realizaciones, el adhesivo se inyecta con una aguja a través de la cubierta 48 de cable en el espacio abierto del cable 46 de fibra óptica. En otras realizaciones, se abre una cubierta 48 de cable para crear una ventana abierta 60 a través de la cual se aplica el adhesivo a la al menos una fibra óptica 50. En estas realizaciones, la ventana abierta 60 puede sellarse utilizando una envoltura termocontraíble aplicada sobre la cubierta 48 de cable.

En otras realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje es una parte deformada permanentemente de la cubierta 48 de cable que se ha deformado mediante un prensado en caliente de la cubierta 48 de cable para bloquear la al menos una fibra óptica 50 en su posición dentro del cable 46 de fibra óptica. En otras realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje es un engarce o una envoltura termocontraíble aplicado o aplicada sobre la cubierta 48 de cable para comprimir la cubierta 48 de cable con el fin de bloquear la al menos una fibra óptica 50 en su posición dentro del cable 46 de fibra óptica.

En algunas realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje incluye un dispositivo de bloqueo tal como una presilla o un dispositivo de retención fijada o fijado al interior de la cubierta 48. El dispositivo de bloqueo puede colocarse al menos parcialmente dentro del cable 46 de fibra óptica a través de una ventana abierta 60 en la cubierta 48. El dispositivo de bloqueo es una estructura sólida ubicada al menos parcialmente dentro de la cubierta 48 y mantiene o bloquea la al menos una fibra en su posición con respecto a la al menos una estructura 52 de resistencia, tal como una presilla. El dispositivo de bloqueo puede incluir un elemento de tensado previo y/o uno o más fiadores 54 para bloquear la presilla o el engarce en su posición dentro del espacio abierto del cable 46 de fibra óptica. Los fiadores 54 inhiben el movimiento axial de los dispositivos de bloqueo con respecto a la al menos una estructura 52 de resistencia. En algunas realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje utiliza un adhesivo además del dispositivo de bloqueo. Los dispositivos de bloqueo pueden incluir receptáculos (por ejemplo, canales, aberturas, bolsillos, etc.) para recibir las fibras ópticas 50. Se puede usar adhesivo para anclar las fibras ópticas 50 dentro de los receptáculos. Como se comentó anteriormente, en algunas realizaciones, la ventana abierta 60 se sella utilizando una capa termocontraíble

alrededor del cable 46 de fibra óptica para sellar la ventana abierta 60.

5 Las Figuras 2, 4 y 6 ilustran una vista desde arriba de una realización de un cable 46 de fibra óptica que tiene una ventana abierta 60. Las Figuras 3, 5 y 7 ilustran una vista en sección transversal de una realización de un cable 46 de fibra óptica. Las Figuras 2, 4 y 6 ilustran un mecanismo 51 de anclaje mostrado en la ventana abierta 60 del cable 46 de fibra óptica. Los mecanismos 51 de anclaje en las Figs. 2, 4 y 6 son, cada uno, una vista de un dispositivo de bloqueo diferente. Las Figuras 3, 4 y 5 muestran, cada una, una vista en sección transversal isométrica de los diferentes dispositivos de bloqueo ilustrados en las Figuras 2, 4 y 6. Por ejemplo, los dispositivos de bloqueo ilustrados en las Figuras 3, 4 y 5 muestran diferentes realizaciones de una presilla que tiene uno o más fiadores 54. Los fiadores 10 54 están empotrados en la estructura intermedia, tal como la cubierta 48 de cable, y/o la al menos una estructura 52 de resistencia para bloquear la presilla en su posición en el espacio abierto dentro del cable 46 de fibra óptica. En algunas realizaciones, las presillas incluyen además un elemento de tensado previo. En algunas realizaciones, el elemento de tensado previo somete los uno o más fiadores 54 a una tensión previa hacia el interior de la estructura intermedia y/o la al menos una estructura 52 de resistencia. En otras realizaciones, el mecanismo 51 de anclaje incluye además el uso de adhesivo para bloquear la al menos una fibra óptica 50 en su posición dentro del cable 46 de fibra 15 óptica.

Por ejemplo, la presilla ilustrada en las Figuras 2 y 3 tiene una parte abierta 56 que se abre hacia la ventana abierta 60. Además, la presilla ilustrada en las Figuras 2 y 3 tiene cinco fiadores 54 que están empotrados en la cubierta 48 de cable.

20 La presilla ilustrada en las Figuras 4 y 5 tiene una parte abierta 56 que se abre en dirección opuesta a la ventana abierta 60. Además, la presilla ilustrada en las Figuras 4 y 5 tiene cuatro fiadores 54 que están empotrados en la cubierta 48 de cable. La presilla ilustrada en las Figuras 4 y 5 también incluye un elemento de tensado previo. El elemento de tensado previo es propio de la presilla y somete a una tensión previa o empuja los extremos curvos 55 y los fiadores 54 de la presilla hacia el interior la cubierta 48 de cable.

25 La presilla ilustrada en las Figuras 6 y 7 tiene una parte abierta 56 que se abre hacia la ventana abierta 60. Además, la presilla ilustrada en las Figuras 6 y 7 tiene dos fiadores 54 que están empotrados en la cubierta 48 de cable. La presilla ilustrada en las Figuras 6 y 7 también incluye un elemento de tensado previo para empotrar la presilla y los fiadores 54 en la cubierta 48 de cable. Además, la presilla ilustrada en las Figuras 6 y 7 incluye dos alas o trabas 58 para anclar la presilla en una posición dentro de la cubierta 48 de cable.

30 Se pueden realizar muchos otros cambios que se sugerirán fácilmente por sí mismos a los expertos en la técnica y que se incluyen como se define en las reivindicaciones. Aunque se han descrito diversas realizaciones para los fines de esta divulgación, pueden realizarse diversos cambios y modificaciones que están dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

**1.** Un conjunto (100) de conector de fibra óptica y cable que comprende:

un conector (20) de fibra óptica que incluye una carcasa (32) de conector que tiene un extremo distal (22) y un extremo proximal (24);

5 incluyendo el conector (20) de fibra óptica un conjunto (26) de férula que tiene una férula (28) y un resorte (31), teniendo la férula (28) una cara terminal distal que es accesible en el extremo distal (22) de la carcasa (32) de conector, estando el resorte (31) entre el extremo distal (22) y el extremo proximal (24) de la carcasa (32) de conector, sometiendo el resorte (31) la férula (28) a una tensión previa en una dirección distal con respecto a la carcasa (32) de conector, pudiendo moverse la férula (28) en una dirección proximal con respecto al conector (20) de fibra óptica desde  
10 una posición distal hasta una posición proximal, estando la posición distal y la posición proximal separadas por una distancia (AD) de desplazamiento axial, realizándose un movimiento proximal de la férula (28) contra una tensión previa del resorte (31);

un cable (46) de fibra óptica que incluye al menos una fibra óptica (50) contenida dentro de una cubierta (48) de cable, incluyendo el cable (46) de fibra óptica también al menos una estructura (52) de resistencia para proporcionar refuerzo de tracción al cable (46) de fibra óptica, estando la al menos una estructura (52) de resistencia anclada a la carcasa (32) de conector de manera adyacente al extremo proximal (24) de la carcasa (32) de conector, extendiéndose la al menos una fibra óptica (50) a través de un paso de fibra del conector (20) de fibra óptica desde el extremo proximal (24) de la carcasa (32) de conector hasta la férula (28), teniendo la al menos una fibra óptica (50) una parte distal encapsulada dentro de la férula (28); y

20 estando la al menos una fibra óptica anclada en una ubicación de anclaje posicionada dentro del cable de fibra óptica, estando la ubicación de anclaje separada del extremo proximal (24) de la carcasa de conector, estando la parte de la al menos una fibra óptica (50) que se extiende a través de un paso de fibra del conector de fibra óptica, desde el extremo proximal (24) de la carcasa (32) de conector hasta la férula (28), anclada a la cubierta (48) de cable y/o la al menos una estructura (52) de resistencia para evitar el movimiento axial de la al menos una fibra óptica en relación  
25 con la cubierta de cable y/o la al menos una estructura de resistencia en la ubicación de anclaje.

**2.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la ubicación de anclaje evita que una carga axial en la al menos una fibra óptica (50) se transfiera a través de la ubicación de anclaje.

**3.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la ubicación de anclaje está a una distancia de aproximadamente 12,7 cm a aproximadamente 0,914 m de un extremo proximal (24) de la carcasa (32) de conector.  
30

**4.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 3, en donde el cable (46) de fibra óptica tiene un diámetro que es lo suficientemente grande como para absorber un exceso de longitud de la al menos una fibra óptica (50) correspondiente a la distancia (AD) de desplazamiento axial de la férula (28) para acomodar una macroflexión aceptable de la al menos una fibra óptica (50).

**5.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una fibra óptica está anclada mediante un adhesivo.  
35

**6.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la ubicación de anclaje es una parte de la cubierta (48) de cable que se ha deformado permanentemente mediante un prensado en caliente de la cubierta (48) de cable para bloquear la al menos una fibra óptica (50) en su posición dentro del cable (46) de fibra óptica.

**7.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una fibra óptica está anclada mediante una contracción térmica aplicada sobre la cubierta (48) de cable.  
40

**8.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una fibra óptica está anclada mediante un dispositivo de bloqueo.

**9.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 8, en donde el dispositivo de bloqueo es una presilla.  
45

**10.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 9, en donde la presilla tiene al menos un fiador (54) que está empotrado en la al menos una estructura (52) de resistencia y/o la cubierta (48) de cable para bloquear la presilla en su posición en un espacio abierto dentro del cable (46) de fibra óptica; en donde la presilla incluye además un elemento de tensado previo para bloquear la presilla en su posición en el espacio abierto dentro del cable (46) de fibra óptica.  
50

**11.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 8, en donde el dispositivo de bloqueo tiene un elemento de tensado previo para mantener el dispositivo de bloqueo en su posición en un espacio abierto dentro del cable (46) de fibra óptica.

**12.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 8, en donde el dispositivo de bloqueo está insertado en el cable (46) de fibra óptica a través de una ventana abierta (60) en la cubierta (48) de cable.

**13.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 8, en donde la al menos una fibra óptica está además anclada mediante un adhesivo.

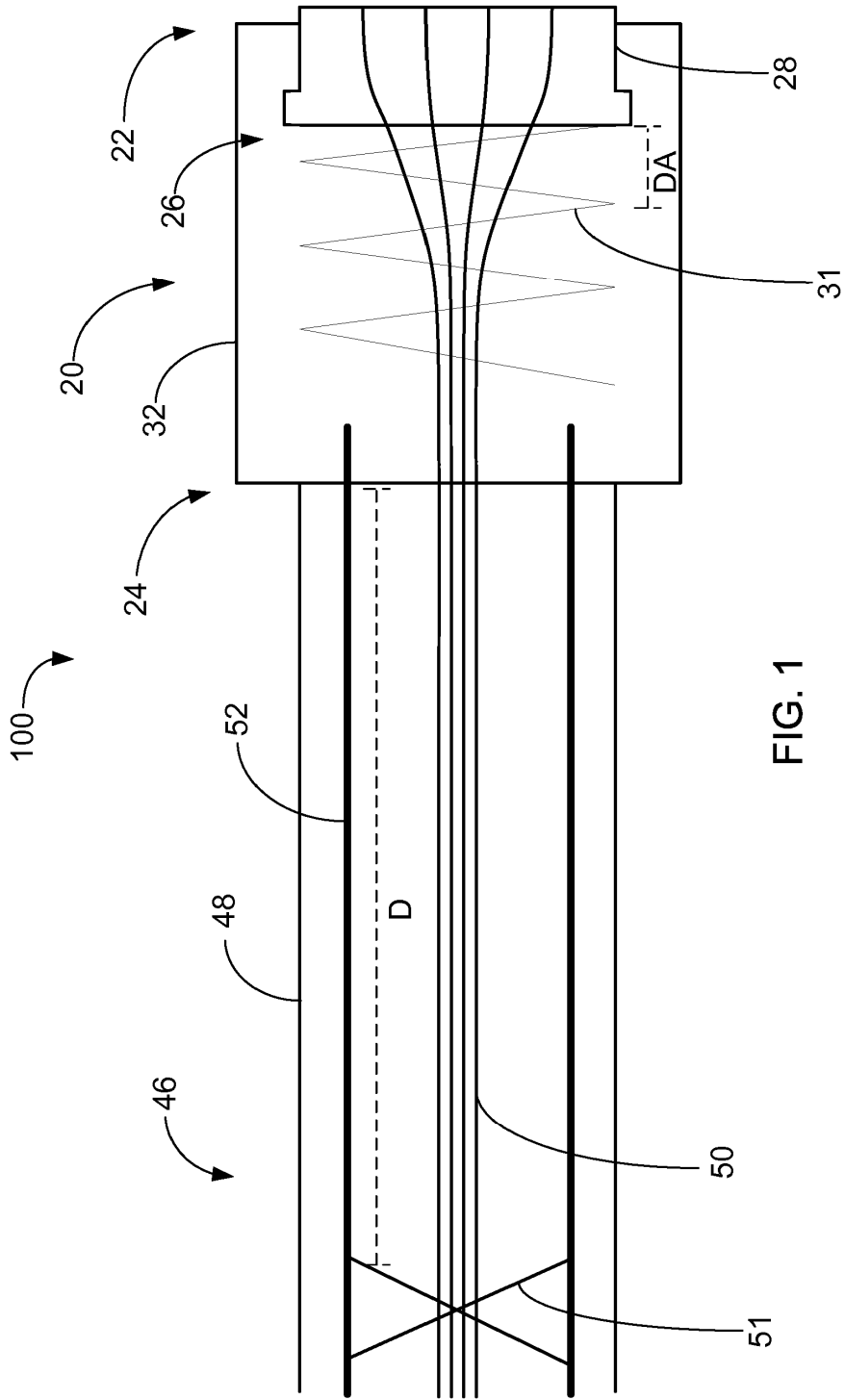
5 **14.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una estructura (52) de resistencia está unida a la cubierta (48) de cable, y en donde la al menos una fibra óptica (50) está anclada directamente a la al menos una estructura (52) de resistencia en la ubicación de anclaje.

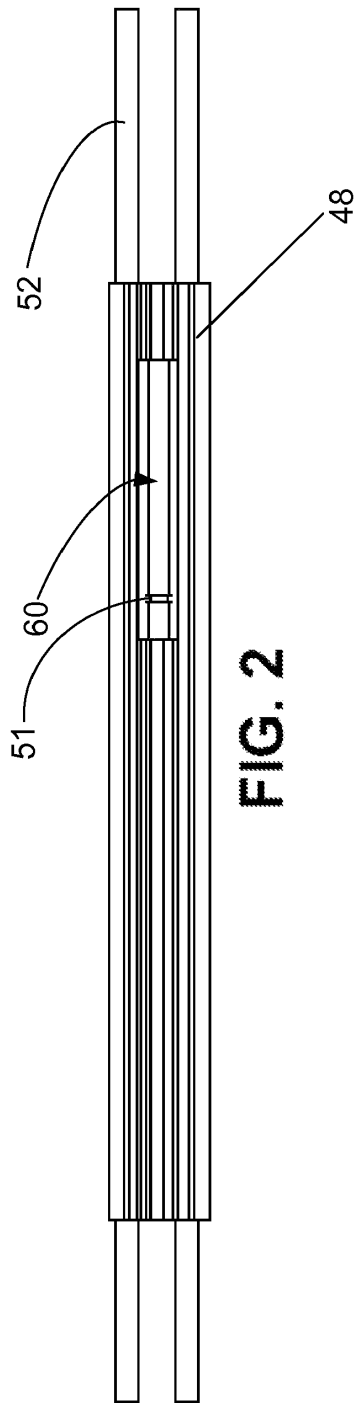
10 **15.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una estructura (52) de resistencia está unida a la cubierta (48) de cable; y la al menos una fibra óptica (50) está anclada indirectamente a la al menos una estructura (52) de resistencia mediante un anclaje de la al menos una fibra óptica (50) a la cubierta (48) de cable en la ubicación de anclaje.

**16.** El conjunto de conector de fibra óptica y cable de la reivindicación 1, en donde la al menos una estructura (52) de resistencia no está unida a la cubierta (48) de cable; y en donde la al menos una fibra óptica (50) está anclada directamente a la al menos una estructura (52) de resistencia en la ubicación de anclaje.

15







**FIG. 2**

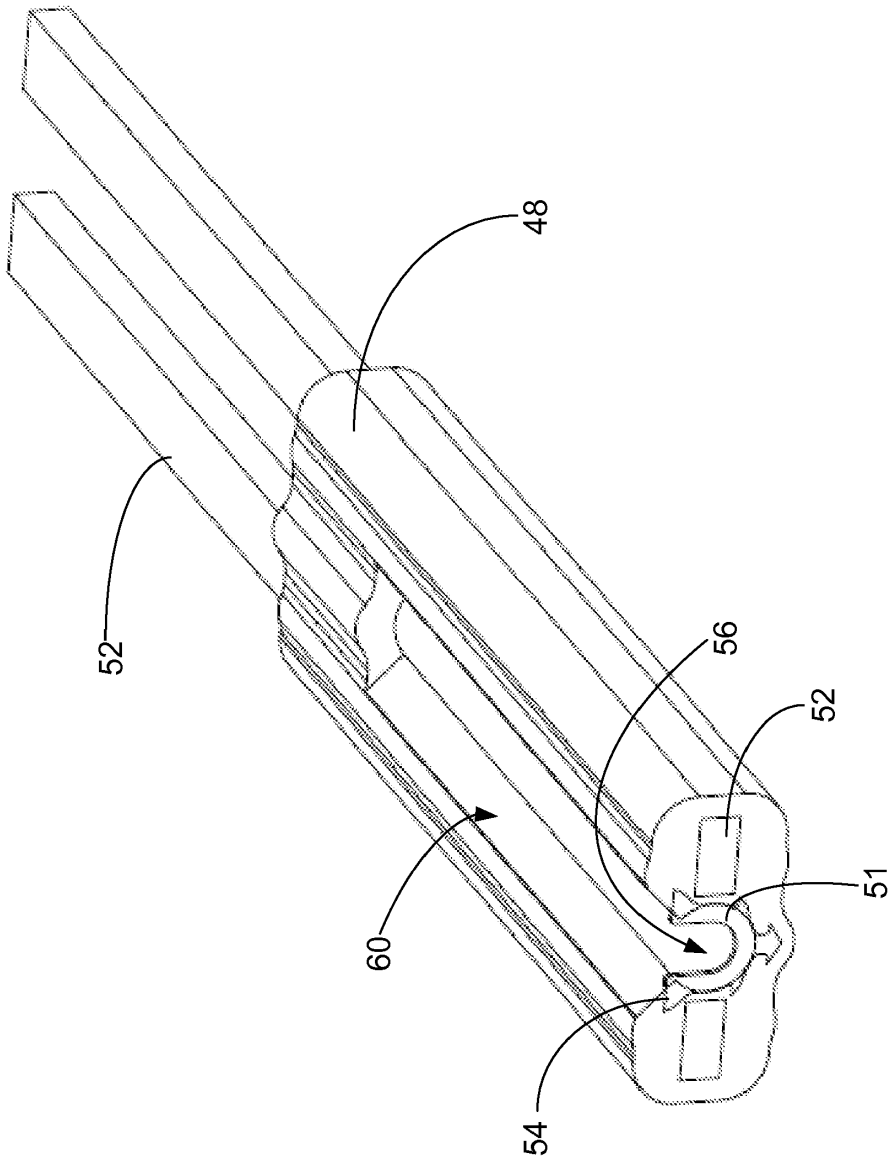
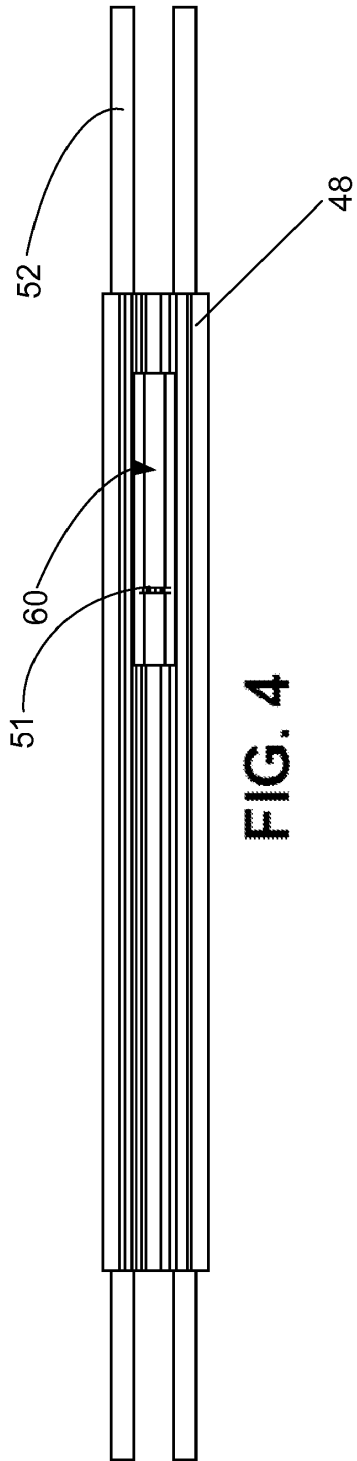


FIG. 3



**FIG. 4**

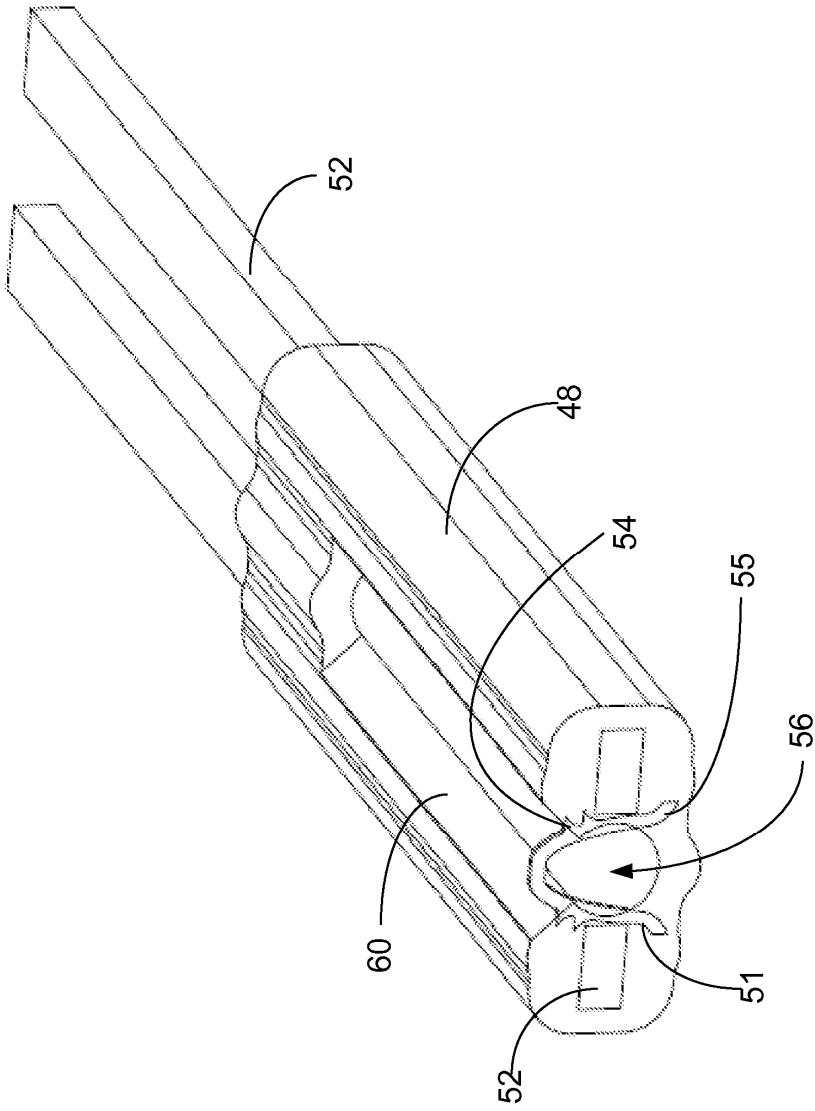
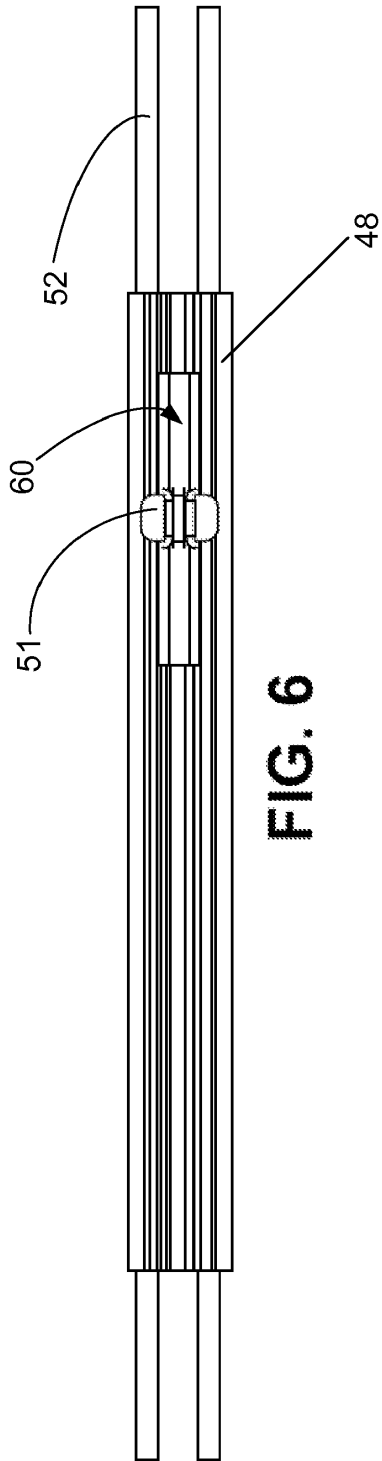


FIG. 5



**FIG. 6**

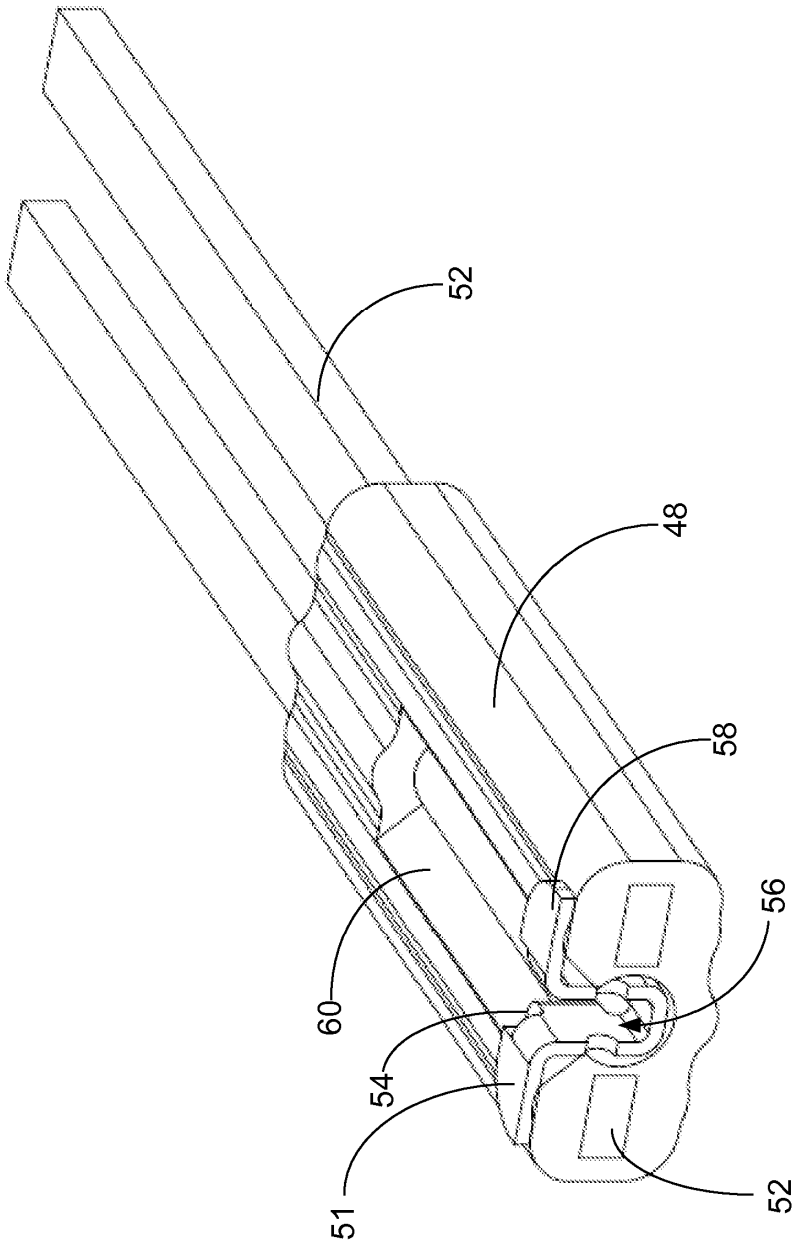


FIG. 7