

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 028**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/255 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2008 PCT/JP2008/073019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2009 WO09107306**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2008 E 08872849 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 2249189**

54 Título: **Conector óptico**

30 Prioridad:

29.02.2008 JP 2008050009

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

21.11.2017

73 Titular/es:

SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD. (50.0%)
5-33 Kitahama 4-chome
Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 541-0041, JP y
SEI OPTIFRONTIER CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

TAMEKUNI, YOSHIKYO;
SHIBATA, MASAHIRO;
YOKOMACHI, YUKIHIRO;
HONMA, TOSHIHIKO y
WATANABE, TSUTOMU

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 643 028 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

Conector óptico

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un conector óptico que aloja y sostiene una parte empalmada por fusión, en el que una fibra óptica corta, que se ajusta anteriormente a una férula de conector óptico, y una fibra óptica revestida se empalman por fusión entre sí, en el mismo.

10

Técnica anterior

En el cable óptico privado, o similar, el conector óptico debe ajustarse al cable de fibra óptica *in situ*.

15 En la técnica anterior, como una modalidad de las estructuras usadas para conectar la férula de conector óptico al extremo de la fibra óptica revestida *in situ*, se encuentra el conector óptico mostrado en la bibliografía de patente 1 (véase la figura 13).

20 En un conector óptico 110 mostrado en la bibliografía de patente 1, una fibra óptica corta 103 que se ajusta de antemano a una férula de conector óptico 102, y una fibra óptica revestida 100 en el sitio se conectan mediante el empalme por fusión. Entonces, la periferia de una parte empalmada por fusión 105 se cubre con un manguito de protección 101 y se refuerza con el mismo.

25 Entonces, una carcasa de conector 121 tiene una configuración tal que esta carcasa puede alojar elementos respectivos desde la férula de conector óptico 102 hasta una parte de la fibra óptica revestida 100 ubicada en la parte trasera del manguito de protección 101.

30 Asimismo, la carcasa de conector 121 tiene un armazón de toma 122 para alojar la férula de conector óptico 102 en un estado en el que su extremo superior sobresale, una cubierta 123 para alojar una parte final de la fibra óptica revestida 100, y un anillo de tope cilíndrico 124, un extremo del cual se ajusta en el armazón de toma 122 y se integra con este armazón de toma, y el otro extremo del cual se ajusta en la cubierta 123 y se integra con esta cubierta. La férula de conector óptico 102 ubicada en el armazón de toma 122 se impulsa hacia el lado extremo superior mediante un resorte helicoidal de compresión 125. Este resorte helicoidal de compresión 125 mantiene una presión de contacto entre la férula de conector óptico 102 y la férula de conector óptico en el conector óptico del lado opuesto dentro de una gama especificada, al tiempo que permite que la férula de conector óptico 102 retroceda en el momento de la conexión del conector.

35 En la conexión del extremo de fibra óptica revestida y de la férula de conector óptico en el conector óptico 110 anterior, la parte final de la fibra óptica revestida 100 en el sitio, en la que la carcasa de conector se omite tal como se muestra en la figura 14(a), se inserta previamente en el manguito de protección 101 que protege la parte empalmada por fusión. Entonces, los revestimientos respectivos de la parte final de la fibra óptica corta 103, que se ajusta previamente a la férula de conector óptico 102 que se sostiene en el armazón de toma tal como el conector SC, o similar, y la parte final de la fibra óptica revestida 100 se pelan en una longitud predeterminada. Entonces, se conectan entre sí por intrusión las respectivas partes finales peladas, y entonces se empalman por fusión entre sí. 45 Entonces, tal como se muestra en la figura 14(b), el manguito de protección 101 que se ajusta sobre la fibra óptica revestida 100 se desplaza sobre la parte empalmada por fusión 105 de manera que la parte empalmada por fusión 105 se cubra con el manguito de protección 101 y se lleve a un estado reforzado. Como resultado, el conector óptico 110 puede proteger la parte empalmada por fusión 105 sin fallos.

50 Bibliografía de patente 1: publicación de solicitud de patente japonesa: JP-A-2002-82257

El documento US 6.152.609 divulga una conexión de toma para conectar una guía de ondas de luz a una toma que tiene un elemento de toma con una guía conectora de ondas de luz que se extiende desde un lado del mismo, con un extremo que se empalma a una guía de ondas de luz de un cable de guía de ondas de luz. Las fibras ópticas de 55 las guías de ondas empalmadas se vuelven a revestir con un material de revestimiento fluido.

El documento JP S64 18113 A divulga un procedimiento y un dispositivo para ensamblar un conector óptico. Dos fibras ópticas, una de las cuales se fija a una férula, se empalman por fusión entre sí y la parte empalmada por fusión se somete a un procedimiento de refuerzo.

60

Divulgación de la invención**Problemas que debe resolver la invención**

65 Sin embargo, debido a la alineación y la colocación usando la plantilla, la longitud de las partes 100a, 103a peladas de revestimiento, de las partes finales de las fibras ópticas empalmadas por fusión, debe establecerse en

aproximadamente 10 mm en la conexión anterior, respectivamente. Asimismo, con el fin de provocar que el manguito de protección 101 cubra de manera segura la parte revestida de cada fibra óptica, la longitud del manguito de protección 101 debe establecerse de manera tal que la parte revestida de cada fibra óptica y el manguito de protección 101 se solapen entre sí en aproximadamente 10 mm.

Es decir, la longitud del manguito de protección 101 supera los 40 mm o más. Como resultado, el conector óptico 110 se extiende para superar los L+40 mm que contienen la longitud L de la parte revestida expuesta de la fibra óptica corta 103 y la longitud de 40 mm del manguito de protección 101. En algunos casos, es difícil garantizar un espacio de carcasa suficiente, y resulta difícil instalar la parte empalmada por fusión en un armario de pequeño tamaño, o similar.

En este caso, puede considerarse que, con el fin de impedir la extensión del conector óptico 110, debería acortarse la dimensión de longitud del manguito de protección 101. En este caso, la posición fija del manguito de protección 101 se desplaza en la dirección axial debido a una diferencia de destrezas, un trabajo mal realizado, etc. del trabajador en el sitio y, por tanto, existe un riesgo de que se deje al descubierto fibra óptica sin revestimiento. Por este motivo, no puede acortarse tanto la longitud solapada del manguito de protección 101 sobre la parte revestida de cada fibra óptica revestida.

Por tanto, sigue habiendo un problema de este tipo en cuanto a que el enfoque anterior tiene poco efecto sobre el acortamiento del manguito de protección 101, o similar, y también es difícil ajustar la porción empalmada por fusión en el armario, o similar.

Además, en el caso del conector óptico 110 anterior, durante la fabricación del conector óptico, la periferia de la parte empalmada por fusión 105 se cubre con el manguito de protección 101 compuesto por el material de contracción térmica, al tiempo que se aplica el calentamiento para provocar la contracción. En ese momento, en algunos casos queda confinado aire en el manguito de protección, y se generan burbujas para provocar una tensión de flexión en la fibra óptica.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un conector óptico capaz de mejorar la capacidad de ajuste en un armario de pequeño tamaño, o similar, y también evitar problemas de aumento de pérdida por flexión, una ruptura, etc. de una fibra óptica.

Medios para resolver los problemas

Con el fin de lograr el objeto, un conector óptico según la presente invención es un conector óptico con las características de la reivindicación 1.

En el conector óptico según la presente invención, se prefiere que una parte del extremo superior, en la que se pela el revestimiento, de la fibra óptica corta pueda insertarse en un orificio de inserción de fibra óptica de la férula de conector óptico, y una parte limítrofe entre la parte del extremo superior y el revestimiento puede adherirse y fijarse al orificio de inserción de fibra óptica.

En el conector óptico según la presente invención, se prefiere que la férula de conector óptico tenga un cuerpo principal de férula, una parte de diámetro ampliado que se acopla de manera integral al cuerpo principal de férula y un elemento sobresaliente de acoplamiento que se une a un extremo de la parte de diámetro ampliado y sobre el que se ajusta el manguito de protección, y el conector óptico está configurado de modo que el revestimiento que se pela desde la parte del extremo superior y se retira de la parte empalmada por fusión de la fibra óptica corta pueda dejarse todavía al menos en el elemento sobresaliente de acoplamiento.

Ventajas de la invención

Según el conector óptico de la presente invención, un extremo del manguito de protección se acopla a la férula de conector óptico. Por tanto, la colocación del manguito de protección que fija la parte empalmada por fusión en la posición central se realiza de manera precisa, independientemente del grado de destreza del trabajador en el sitio. Como resultado, puede reducirse una longitud solapada entre la parte final del manguito de protección y la parte revestida de la fibra óptica revestida y, por tanto, puede compactarse la longitud del conector óptico reduciendo en gran medida la longitud del manguito de protección.

Por tanto, debido a la compactación del conector óptico, puede mejorarse la capacidad de ajuste del conector óptico en el armario de pequeño tamaño, o similar.

Asimismo, la férula de conector óptico, a la que se acopla el manguito de protección, se dota del orificio de escape de aire que se comunica con el interior del manguito de protección. Por tanto, aunque quede confinado aire en el manguito de protección compuesto por el material de contracción térmica cuando este manguito de protección se

dispone sobre la parte empalmada por fusión y se contrae térmicamente, el aire confinado puede expulsarse al exterior a través de este orificio de escape de aire.

5 Como resultado, nunca ocurre un suceso tal como que se produzca una tensión de flexión en la fibra óptica debido a los restos de burbujas en el manguito de protección.

Breve descripción de los dibujos

10 La figura 1 es una vista externa en perspectiva de una realización de un conector óptico según la presente invención.

La figura 2 es una vista lateral en despiece ordenado de la realización del conector óptico según la presente invención.

15 La figura 3(a) es una vista en sección longitudinal del conector óptico mostrado en la figura 2, y la figura 3(b) es una vista en sección longitudinal pertinente de una variación en la que se ajusta un tubo de refuerzo.

La figura 4(a) es una vista lateral de una férula de conector óptico, y la figura 4(b) es una vista frontal de la férula de conector óptico cuando se observa desde el lado de la fibra óptica corta.

20 La figura 5 es una vista en sección longitudinal de la férula de conector óptico mostrada en la figura 4.

La figura 6(a) es una vista en sección longitudinal de la férula de conector óptico mostrada en la figura 4, y la figura 6(b) es una vista en sección transversal del manguito de protección conectado a la férula de conector óptico.

25 La figura 7 es una vista en sección longitudinal del manguito de protección antes del procedimiento de contracción térmica.

La figura 8 es una vista en sección longitudinal que muestra una estructura de una variación en la que el conector óptico mostrado en la figura 2 se aplica al tipo de fibra revestida.

30 La figura 9 es una vista en sección longitudinal de la férula de conector óptico en la que el adhesivo se inyecta de manera uniforme.

35 Las figuras 10(a) a (e) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2.

Las figuras 11(f) a (k) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2.

40 Las figuras 12(l) a (q) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2.

45 La figura 13 es una vista que explica una estructura de la técnica anterior de una fibra óptica corta que se ajusta de antemano a una férula de conector óptico, y una fibra óptica revestida, que se conectan mediante el empalme por fusión.

La figura 14 es una vista que explica un conector óptico de la técnica anterior.

Explicación de las designaciones

50 1: conector óptico, 3: fibra óptica revestida, 5: fibra óptica corta, 7a: porción de asta de extremo superior (cuerpo principal de férula), 7b: parte de diámetro ampliado, 7c: elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito (elemento sobresaliente de acoplamiento), 7d: orificio de inserción de fibra óptica, 7e: orificio, 7f: orificio de escape de aire, 7g: parte de guía de fibra óptica, 13: parte empalmada por fusión, 25: tubo de contracción térmica, 70: cable óptico, 83: armazón de toma, 85: férula de conector óptico, 87: manguito de protección, 95: cubierta

Mejor modo de llevar a cabo la invención

60 A continuación en el presente documento, se explicará en detalle una realización preferida de un conector óptico según la presente invención, con referencia a los dibujos.

65 La figura 1 es una vista externa en perspectiva de una realización de un conector óptico según la presente invención, la figura 2 es una vista lateral en despiece ordenado del conector óptico mostrado en la figura 1, la figura 3(a) es una vista en sección longitudinal del conector óptico mostrado en la figura 1, la figura 3(b) es una vista en sección longitudinal pertinente de una variación en la que se ajusta un tubo de refuerzo, la figura 4(a) es una vista lateral de una férula de conector óptico, la figura 4(b) es una vista frontal de la férula de conector óptico cuando se

observa desde el lado de la fibra óptica corta y la figura 5 es una vista en sección longitudinal de la férula de conector óptico mostrada en la figura 4.

Un conector óptico de esta realización puede aplicarse, tanto al tipo de cable en el que se conecta un cable óptico 70, como al tipo de fibra revestida en el que se conecta una fibra óptica revestida 3. Excepto porque la forma de la perilla de conector SC descrita más adelante es ligeramente diferente, se emplean componentes respectivos, que son esencialmente comunes con los del conector óptico de tipo cable, en el conector óptico del tipo de fibra revestida. En la siguiente explicación, se explicará principalmente el conector óptico del tipo de cable (denominado simplemente a continuación en el presente documento "conector óptico").

El conector óptico 1 de esta realización se ajusta a una parte de extremo expuesto de la fibra óptica revestida 3, de la que se retira una vaina 72 (véase la figura 3) del cable óptico 70 en el sitio, en una longitud predeterminada. Desde su lado de extremo superior (el lado izquierdo en la figura 2) acoplado al conector óptico del lado opuesto, este conector óptico 1 incluye una perilla de conector SC 81, un armazón de toma 83, una férula integrada en la fibra (férula de conector óptico) 85, un manguito de protección 87 que tiene capacidad de contracción térmica, un resorte de barra prensadora de férula 89, una carcasa trasera 91, un anillo de calafateado 93 y una cubierta 95 como miembros principales.

A continuación en el presente documento, se describirá un esbozo de los miembros principales anteriores. El armazón de toma 83 aloja y sostiene la férula de conector óptico 85 a la que se ajusta previamente una fibra óptica corta 5. El manguito de protección 87 cubre la periferia exterior de una parte empalmada por fusión 13 (véase la figura 3) de la fibra óptica revestida 3 y la fibra óptica corta 5 para proteger la parte empalmada por fusión 13. La carcasa trasera 91 tiene un espacio interno 17 en el que se dispone el manguito de protección 87, y se integra con el armazón de toma 83 cuando su extremo superior se acopla al armazón de toma 83. La cubierta 95 aloja la parte final, y su entorno, de la fibra óptica revestida 3, que se empalma por fusión a la fibra óptica corta 5, para proteger la fibra óptica revestida 3. Asimismo, la cubierta 95 se integra con la carcasa trasera 91 cuando su extremo superior se acopla a un extremo de base de la carcasa trasera 91.

Además, a continuación en el presente documento se describirán detalles de los miembros principales anteriores. En la férula de conector óptico 85, se ajusta la fibra óptica corta 5 de manera que su eje central esté alineado con una parte de asta de extremo superior 7a, de tal modo que se proporcione una parte de diámetro ampliado 7b, cuyo diámetro exterior se amplía, en la parte trasera de la parte de árbol de extremo superior 7a que se conecta por intrusión a la férula de conector óptico en el lado opuesto. Asimismo, se proporciona un elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c, usado para acoplar el manguito de protección 87 descrito más adelante, en la periferia exterior en el lado extremo de base del que sobresale la fibra óptica corta 5 de la férula de conector óptico 85.

Tal como se muestra en la figura 4 y la figura 5, en la férula de conector óptico 85, la parte de asta de extremo superior 7a de la férula de zircona, que actúa como cuerpo principal de férula, se ajusta en una parte cóncava formada en la parte de diámetro ampliado 7b, y se acopla de manera integral a la parte de diámetro ampliado 7b. Un orificio de inserción de fibra óptica 7d, tal como un orificio pequeño en el que se inserta la fibra óptica corta 5 para su colocación, está formado en la parte de asta de extremo superior 7a (férula de zircona) para pasar a su través. Un orificio 7e cuyo diámetro interior es mayor que el orificio de inserción de fibra óptica 7d está formado en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c para extenderse hasta una parte cóncava de la parte de diámetro ampliado 7b, y se comunica con el orificio de inserción de fibra óptica 7d. Asimismo, un orificio de escape de aire 7f, a través del cual la parte cóncava de la parte de diámetro ampliado 7b y la parte exterior se comunican entre sí, está formado en la parte de diámetro ampliado 7b de la férula de conector óptico 85. Una parte de guía de fibra óptica 7g, que se conforma como una superficie de sección decreciente para facilitar la inserción de la fibra óptica corta 5, está formada en el lado de introducción de fibra del orificio de inserción de fibra óptica 7d en el que se inserta la fibra óptica corta 5. Asimismo, tal como se muestra en la figura 4(b), un surco ranurado 7h está formado en los bordes exteriores de la parte de diámetro ampliado 7b en la dirección del diámetro, respectivamente. Este surco ranurado 7h se usa para impedir que gire el cuerpo principal de férula y situar este cuerpo principal de férula en el momento del pulido.

El ensamblaje de la férula de conector óptico 85 anterior se realiza insertando la fibra óptica corta 5 desde el lado del extremo trasero de la férula de conector óptico 85 y disponiendo luego una parte de fibra de vidrio 5b, que se deja al descubierto pelando un revestimiento 5a en el lado extremo superior, en el orificio de inserción de fibra óptica 7d. En ese momento, tal como se muestra en la figura 5, la posición del revestimiento 5a se establece de tal manera que una parte del extremo superior del revestimiento 5a (una parte limítrofe entre el revestimiento 5a y la parte de fibra de vidrio 5b) se sitúe en la parte de guía de fibra óptica 7g. Entonces, la fibra óptica corta 5 se adhiere/fija inyectando un adhesivo 10 en el orificio de inserción de fibra óptica 7d y la parte de guía de fibra óptica 7g. En este caso, no se llena con el adhesivo 10 el orificio 7e del elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c, para no adherir/fijar la fibra óptica corta 5. Entonces, con el fin de empalmar por fusión la fibra óptica corta 5 a la fibra óptica revestida 3 en el lado opuesto, se pela el revestimiento 5a de la parte final de la fibra óptica corta 5, que se extiende desde el extremo trasero de la férula de conector óptico 85, y por lo cual se completa el ensamblaje. Es

decir, el revestimiento 5a de la fibra óptica corta 5 existe al menos en el orificio 7e del elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c.

5 La férula de conector óptico 85 ensamblada se inserta en una abertura del armazón de toma 83 en el lado extremo de base. En ese momento, tal como se muestra en la figura 3, el extremo frontal de la parte de diámetro ampliado 7b entra en contacto con una parte de diámetro reducido 9a que se proporciona para sobresalir en la zona periférica interior del armazón de toma 83 y, por tanto, la férula de conector óptico 85 se lleva a un estado en el que se restringe su movimiento hacia delante. En este estado, la posición de la férula de conector óptico 85 se restringe en un estado en el que su extremo superior sobresale del extremo superior del armazón de toma 83, apenas en una longitud L1 predeterminada.

15 Entonces, se coloca un tapón antipolvo 22 en el extremo superior de la férula de conector óptico 85 que se sitúa en el armazón de toma 83, y se ajusta al mismo. Este tapón antipolvo 22 impide un suceso tal como que se adhieran polvo y similares a la superficie extrema de fibra durante su conservación o similares. La ilustración del tapón antipolvo 22 se omite, excepto en la figura 1.

En este caso, se aplica de antemano un pulido de espejo a la superficie extrema superior de la férula de conector óptico 85 y, por tanto, puede omitirse el proceso de pulido *in situ*.

20 El resorte de barra prensadora de férula 89 se inserta en el armazón de toma 83 en el que se inserta la férula de conector óptico 85. El resorte de barra prensadora de férula 89 está formado por un resorte helicoidal de compresión que se coloca entre la carcasa trasera 91, que se engancha con el armazón de toma 83, y la parte de diámetro ampliado 7b de la férula de conector óptico 85, y se sostiene entre ellos. El resorte de barra prensadora de férula 89 pone en contacto la parte de diámetro ampliado 7b de la férula de conector óptico 85 con la parte de diámetro reducido 9a del armazón de toma 83, y simultáneamente presta soporte elásticamente a esta parte de diámetro ampliado 7b para que retroceda.

30 La figura 6(a) es una vista en sección longitudinal de la férula de conector óptico mostrada en la figura 5 y del manguito de protección conectado a esta férula de conector óptico, la figura 6(b) es una vista en sección transversal del manguito de protección, tomada a lo largo de una línea A-A en la figura 6(a), y la figura 7 es una vista en sección longitudinal del manguito de protección antes del procedimiento de contracción térmica. En este caso, en la figura 7, con el fin de aclarar la acción de contracción térmica, el manguito de protección 87 se ilustra de manera ligeramente exagerada con respecto a la férula de conector óptico 85.

35 La parte empalmada por fusión 13 se forma uniendo por intrusión la parte 5b en la que se pela el revestimiento 5a en la parte final de la fibra óptica corta 5, y una parte 3b en la que se pela un revestimiento 3a en la parte final de la fibra óptica revestida 3, y entonces se empalman por fusión las superficies de extremo de fibra conectadas por intrusión.

40 En este caso, la superficie extrema de la fibra óptica corta 5 de la que se pela el revestimiento 5a se somete previamente a un proceso de acabado de espejo, bien mediante una hendidura realizada aplicando una tensión de flexión a la fibra óptica o bien mediante el pulido y, por tanto, puede omitirse el pulido de espejo *in situ*.

45 Asimismo, es preferible que el borde de la superficie extrema de la fibra óptica corta 5 se corte mediante mecanizado por descarga eléctrica antes del empalme por fusión. Esto es debido a que puede impedirse el desportillado producido desde el borde por el pulido. Además, la fibra óptica corta 5 se transporta hasta su lugar en un estado en el que se retira el revestimiento de la fibra. Por tanto, es preferible que la fibra revestida de carbono se emplee como la fibra óptica corta 5. Esto es debido a que puede suprimirse una reducción de la resistencia, provocada debido a arañazos o a la absorción de humedad. Asimismo, es preferible que la fibra óptica corta 5 se forme a partir de la fibra cuyo MFD (diámetro de campo de modalidad) sea reducido y que sea tenaz con respecto a la flexión.

50 Tal como se muestra en la figura 6(b), el manguito de protección 87 tiene un tubo de contracción térmica 25, un vástago 27 que se hace pasar a través del tubo de contracción térmica 25, y un tubo adhesivo 29 (véase la figura 7) a través del que se hace pasar la fibra óptica. El tubo de contracción térmica 25 se acopla sobre el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c de la férula de conector óptico 85. La fibra óptica revestida 3 se ajusta en el conector óptico 1 en un estado en el que la vaina 72 del cable óptico 70 se retira de la parte final en una longitud predeterminada. El manguito de protección 87 cubre la periferia exterior de la fibra óptica revestida 3 en el otro lado extremo, allí donde el manguito de protección 87 no está acoplado a la férula de conector óptico 85.

60 Cuando el tubo de contracción térmica 25 se calienta hasta una temperatura predeterminada mediante la máquina de calentamiento, este tubo se contrae térmicamente y se adhiere de manera estrecha al vástago 27 insertado. Asimismo, el tubo de contracción térmica 25 se contrae térmicamente para provocar que el vástago 27 entre en contacto de manera ajustada con el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c de la férula de conector óptico 85, y también se adhiera de manera estrecha a la periferia exterior de la fibra óptica revestida 3.

5 Cuando ambos extremos (partes que se adhieren de manera estrecha a la férula de conector óptico 85 y la fibra óptica revestida 3, respectivamente) se contraen más rápidamente que la parte central en la dirección axial mientras el tubo de contracción térmica 25 se contrae térmicamente, queda confinado aire en el manguito de protección 87 y el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c y, por tanto, se generan las burbujas.

10 Tal como se ha descrito previamente, una de las estructuras caracterizadoras de la presente invención reside en que el orificio de escape de aire 7f se proporciona en la parte de diámetro ampliado 7b de la férula de conector óptico 85. Por consiguiente, el aire restante en el manguito puede expulsarse por el orificio de escape de aire 7f al exterior mediante el orificio 7e en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c y la parte cóncava en la parte de diámetro ampliado 7b. Por tanto, tal como se muestra en la figura 5, el adhesivo no se inyecta en el orificio 7e en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c, y la trayectoria del flujo de aire se garantiza de manera deliberada. Como resultado, no se pela el revestimiento 5a de la fibra óptica corta 5 que se mantiene en estado no adherido, y el revestimiento 5a sigue permaneciendo en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c para mantener la resistencia.

15 Asimismo, el motivo por el que el adhesivo no se inyecta en el orificio 7e en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c se facilita a continuación. Es decir, cuando la inyección del adhesivo no se gestiona estrictamente mientras, tras ensamblar la férula de conector óptico 85, se llena con el adhesivo el orificio 7e en el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c para sostener la fibra óptica corta 5 insertada, la inyección no uniforme del adhesivo provoca una diferencia en la fuerza de curado/contracción alrededor de la fibra. Por tanto, tal como se muestra en la figura 9, la fuerza de curado/contracción generada en el lado en el que se inyecta más cantidad de adhesivo se vuelve más resistente que la generada en el lado en el que se inyecta menos cantidad de adhesivo y, por tanto, la fibra óptica corta 5 se inclina hacia el lado de la pared interior, en el que se inyecta más cantidad de adhesivo en el espacio interno del orificio 7e. Como resultado, es posible que se provoque una pérdida por flexión en la fibra óptica corta 5.

20 Por tanto, las estructuras caracterizadoras de la presente invención residen en que, tal como ya se ha descrito anteriormente, la fibra óptica corta 5 se sostiene en la férula de conector óptico 85 mediante el adhesivo 10 que solamente llena el orificio de inserción de fibra óptica 7d y la parte de guía de fibra óptica 7g de la férula de conector óptico 85. Por consiguiente, la fibra óptica corta 5 nunca se inclina en el espacio interno del orificio 7e, debido a una diferencia en la fuerza de curado/contracción del adhesivo. Asimismo, incluso si la fibra óptica corta 5 se inclina para entrar en contacto con la superficie de la pared interior del orificio 7e, la resistencia de la fibra óptica corta 5 aún puede ser mantenida por el revestimiento 5a.

25 En este caso, el tubo adhesivo 29 se reblandece mediante el calentamiento que se aplica al contraer térmicamente el tubo de contracción térmica 25. Este tubo adhesivo 29 reblandecido sirve como el adhesivo que llena un hueco 34 entre el tubo de contracción térmica 25 y el vástago 27.

30 Tal como se muestra en la figura 7, el manguito de protección 87 sitúa el tubo de contracción térmica 25, el vástago 27 y el tubo adhesivo 29 en un estado en el que la parte final del vástago 27 y la parte final del tubo adhesivo 29 se alinean en posición con un extremo del manguito de protección 87. Entonces, el manguito de protección 87 se fija al elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c de la férula de conector óptico 85 en este estado situado.

35 Ambas partes extremas del tubo adhesivo 29 y del vástago 27 pueden ajustarse a presión o depositarse sobre la férula de conector óptico 85, en lugar de la adhesión, y pueden fijarse de manera integral con esta férula.

40 Las dimensiones de longitud respectivas de la fibra óptica corta 5 y del tubo de contracción térmica 25, del vástago 27 y del tubo adhesivo 29 del manguito de protección 87 se establecen de tal manera que, cuando el manguito de protección 87 se acopla al elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c en el extremo de base de la férula de conector óptico 85, la parte empalmada por fusión 13 se coloca justamente en la posición esencialmente intermedia del manguito de protección 87 en la dirección longitudinal.

45 El manguito de protección 87 se desplaza para cubrir la parte empalmada por fusión 13 después de que la fibra óptica corta 5 y la fibra óptica revestida 3 se empalmen por fusión entre sí, y se pone en contacto con la férula de conector óptico 85. Entonces, se aplica el calor al tubo de contracción térmica 25 de manera que la fibra óptica revestida 3 y la fibra óptica corta 5 se fijen en un estado en el que estos componentes se sitúen longitudinalmente a lo largo del vástago 27.

50 De esta manera, se establecen las dimensiones de componentes respectivos de tal manera que, cuando el tubo de contracción térmica 25 se contrae térmicamente, la parte final del tubo de contracción térmica 25 se solapa con el revestimiento 3a de la fibra óptica revestida 3 y el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c, en 2 mm o más.

55 La carcasa trasera 91 es una estructura cilíndrica que cubre la periferia del manguito de protección 87, y está formada por una resina, en cuanto a moldeo por inyección, o similar. El extremo superior de la carcasa trasera 91 constituye una parte cilíndrica 91a que se ajusta en el extremo de base del armazón de toma 83. Entonces, una

garra de enganche 91b, que se engancha con un orificio enganchado 83a, que está cortado en la periferia exterior del extremo de base del armazón de toma 83, cuando la parte cilíndrica 91a se ajusta en el extremo de base del armazón de toma 83, se proporciona a la parte cilíndrica 91a.

5 La carcasa trasera 91 se desplaza y se sitúa en el manguito de protección 87 después de que el manguito de protección 87 se someta al proceso de contracción térmica. Entonces, la carcasa trasera 91 se acopla de manera integral al armazón de toma 83 enganchando la garra de enganche 91b en el lado del extremo superior con el orificio enganchado 83a del armazón de toma 83.

10 La perilla de conector SC 81 que actúa como la parte de perilla en la conexión del conector se sitúa en la periferia exterior del armazón de toma 83 al que se acopla la carcasa trasera 91, y se ajusta al mismo. La perilla de conector SC 81 es un componente exterior que proporciona el aspecto externo del conector óptico 1 en el lado del extremo superior. Una moleta antideslizante 33a para facilitar el agarre de la perilla está formada en ambas superficies laterales exteriores de la perilla de conector SC 81.

15 La cubierta 95 protege el cable óptico 70 de manera que no se produzca una flexión aguda del cable óptico 70 que se extiende hasta el lado trasero de la carcasa trasera 91. La cubierta 95 se acopla de manera integral a la carcasa trasera 91 cuando su extremo superior se ajusta sobre, o se enrosca sobre, el extremo de base de la carcasa trasera 91.

20 En este caso, la carcasa trasera 91 puede formarse de manera integral con la carcasa trasera 91 por medio de moldeo por inyección de resina.

25 Un espacio 35 (véase la figura 3), para permitir que retroceda el manguito de protección 87, está formado entre otro extremo 87a (véase la figura 6) del manguito de protección 87 y un extremo de pared interior en la cubierta 95, opuesto a este otro extremo 87a.

30 En este caso, tal como se muestra en la figura 3(b), la cubierta 95 puede construirse de manera tal que un tubo de refuerzo 37, que se coloca en el cable óptico 70, pueda insertarse en el lado trasero del extremo de la pared interior, y ajustarse sobre el mismo.

35 Una parte que evita la desconexión 37a, cuyo diámetro se amplía, se proporciona en el extremo superior del tubo de refuerzo 37. Dado que la parte que evita la desconexión 37a se engancha con el extremo de la pared interior en la cubierta 95, se restringe una acción de movimiento del tubo de refuerzo 37. El tubo de refuerzo 37 está formado por un tubo que tiene una elasticidad adecuada, e impide un suceso tal como que el cable óptico 70 se flexione agudamente.

40 Una marca de orientación 97a se proporciona en la superficie lateral de la parte de diámetro ampliado 7b de la férula de conector óptico 85. En cambio, una marca de orientación 97b y un hueco de observación 99 se proporcionan en la pared lateral del armazón de toma 83. Cuando la marca de orientación 97b se alinea con la marca de orientación 97a, al tiempo que se comprueba la marca de orientación 97a a través del hueco de observación 99, la férula de conector óptico 85 puede ajustarse en el armazón de toma 83 en una disposición normal.

45 En el conector óptico 1, la vaina 72 ubicada en la parte final del cable óptico 70 se pela en gran medida. Esto es debido a que el trabajo del empalme por fusión en el sitio debe mejorarse, tras empalmar por fusión la fibra óptica corta 5 de la férula de conector óptico 85 y la fibra óptica revestida 3 que se deja al descubierto retirando la vaina 72 del cable óptico 70 en el sitio. Cuando la vaina 72 ubicada en la parte final se pela (retira) del cable óptico 70, se deja al descubierto la fibra óptica revestida 3 cuya periferia exterior se cubre con una fibra con alta resistencia a la tracción 74 (Kevlar (marca registrada)).

50 La fibra con alta resistencia a la tracción 74 y la vaina 72 se cortan con una longitud predeterminada, y se ajustan en una parte extrema trasera 91c de la carcasa trasera 91. El anillo de calafateado 93 se coloca en la periferia exterior de la vaina ajustada 72, y el anillo de calafateado 93 se calafatea en la dirección de reducción del diámetro. Puesto que el diámetro del anillo de calafateado 93 disminuye, la vaina 72 y la fibra con alta resistencia a la tracción 74 se ajustan a presión en el anillo de calafateado 93 y la parte extrema trasera 91c, y se fijan a la carcasa trasera 91.

55 La figura 8 es una vista en sección longitudinal que muestra una estructura de una variación en la que el conector óptico mostrado en la figura 2 se aplica al tipo de fibra revestida.

60 Tal como ya se ha descrito anteriormente, el conector óptico 1 según la presente realización también puede emplearse como el tipo de fibra revestida. En este caso, excepto porque la forma de la perilla de conector SC 81 es ligeramente diferente y porque el anillo de calafateado 93, usado para fijar la fibra con alta resistencia a la tracción 74 y la vaina 72, no es necesario, el resto de componentes en esta variación son similares a los de la realización anterior. En este caso, en la figura 8, el número de referencia 37 indica el tubo de refuerzo para la fibra óptica revestida 3.

65

Según el conector óptico 1 explicado anteriormente, un extremo del manguito de protección 87 se acopla a la férula de conector óptico 85. Por tanto, la colocación del manguito de protección 87 se realiza de manera precisa, independientemente del grado de destreza del trabajador en el sitio. Como resultado, puede reducirse la longitud solapada entre la parte final del manguito de protección 87 y la parte revestida de la fibra óptica revestida 3 hasta aproximadamente 3 mm y, por tanto, puede compactarse la longitud del conector óptico 1 reduciendo en gran medida la longitud del manguito de protección 87.

Por tanto, debido a la compactación del conector óptico, puede mejorarse la capacidad de ajuste del conector óptico 1 en el cierre aéreo de pequeño tamaño, o similar.

Asimismo, el manguito de protección 87 para cubrir las periferias de la fibra óptica corta 5 y la parte empalmada por fusión 13 se acopla a la férula de conector óptico 85. Cuando la férula de conector óptico 85 entra en contacto con la férula de conector óptico en el lado opuesto y retrocede durante la conexión del conector, el manguito de protección 87 también retrocede junto con la férula de conector óptico 85. Por tanto, nunca se aplica una gran carga de compresión a la fibra óptica corta 5.

Como resultado, puede impedirse que se aplique una gran carga de flexión a la fibra óptica corta 5 que se ajusta en la férula de conector óptico 85, en el momento del trabajo de conexión del conector. Asimismo, pueden evitarse los problemas de un aumento de pérdida por flexión, una ruptura, etc. de la fibra óptica.

Asimismo, el conector óptico 1 de la presente realización se construye de manera que el manguito de protección 87 incluya el tubo de contracción térmica 25, haciéndose pasar tanto el vástago 27 como el tubo adhesivo 29 a través del tubo de contracción térmica 25, y también el manguito de protección 87 se acopla a la férula de conector óptico 85.

Entonces, un extremo del manguito de protección 87 se acopla al elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c de la férula de conector óptico 85, y entonces el manguito de protección 87 puede sostener firmemente la parte empalmada por fusión 13 entre la fibra óptica corta 5 y la fibra óptica revestida 3 en el sitio, en un estado en el que estos componentes se sitúan longitudinalmente a lo largo del vástago 27, cuando se aplica una operación sencilla tal como que el tubo de contracción térmica 25, provisto en su periferia exterior, se contrae térmicamente mediante el proceso de calentamiento, usando la máquina de calentamiento. Como resultado, la parte empalmada por fusión 13 puede reforzarse enormemente con el manguito de protección 87.

Dicho de otro modo, la parte empalmada por fusión 13 puede protegerse de manera sencilla y firme por el manguito de protección 87 incluso *in situ*, cuando es difícil conseguir que los equipos de trabajo, y similares, estén listos.

Posteriormente, se explicarán a continuación procedimientos de ensamblaje del conector óptico 1 que tiene la estructura anterior.

Las figuras 10(a) a (e) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2, las figuras 11(f) a (k) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2, y las figuras 12(l) a (q) son gráficos de procesos que explican los procedimientos de ensamblaje del conector óptico mostrado en la figura 2.

En el ensamblaje del conector óptico 1, tal como se muestra en la figura 10(a), las primeras partes respectivas de la cubierta 95, el anillo de calafateado 93, la carcasa trasera 91 y el resorte de barra prensadora de férula 89 se insertan en orden en la parte final del cable óptico 70 en el sitio.

Entonces, tal como se muestra en la figura 10(b), se retira la vaina 72 en el lado extremo superior del cable óptico 70, y se recorta la fibra con alta resistencia a la tracción 74 sobrante. Entonces, tal como se muestra en la figura 10(c), se realiza una hendidura 103 en la vaina 72 en la dirección axial para cortar la vaina 72. Entonces, tal como se muestra en la figura 10(d), la vaina 72 y la fibra con alta resistencia a la tracción 74, al descubierto, se repliegan para no resultar un obstáculo en operaciones posteriores. Entonces, tal como se muestra en la figura 10(e), el manguito de protección 87 se desliza sobre la fibra óptica revestida 3.

Entonces, tal como se muestra en la figura 11(f), se pela el revestimiento 3a de la fibra óptica revestida 3, que se extiende desde el manguito de protección 87, para dejar al descubierto la parte de fibra de vidrio 3b, y entonces se limpia la parte 3b. Entonces, tal como se muestra en la figura 11(g), el manguito de protección 87 y la fibra óptica revestida 3 se fijan en un soporte de fibra de fusión 105A. Entonces, tal como se muestra en la figura 11(h), la parte de fibra de vidrio 3b se corta a modo de espejo en una longitud predeterminada, y entonces el manguito de protección 87 y la fibra óptica revestida 3 se fijan en la máquina de empalme por fusión (no mostrada).

Mientras tanto, tal como se muestra en la figura 11(i), la férula de conector óptico 85 en la que se incorpora la fibra óptica corta 5 se fija en un soporte de férula 105B. En este caso, en la figura 11(i), el número de referencia 22 indica el tapón antipolvo. Entonces, tal como se muestra en la figura 11(j), el soporte de férula 105B que sostiene la férula de conector óptico 85 se fija en la máquina de empalme por fusión (no mostrada). Entonces, tal como se muestra en

la figura 11(k), la parte 3b, en la que se pela el revestimiento 3a, de la fibra óptica revestida 3 y la parte 5b, en la que se pela el revestimiento 5a, de la fibra óptica corta 5 en la férula de conector óptico 85, se conectan por intrusión entre sí, y estas partes peladas se empalman por fusión entre sí mediante la máquina de empalme por fusión.

5 Entonces, tal como se muestra en la figura 12(l), el extremo superior del manguito de protección 87 se ajusta sobre el elemento sobresaliente de acoplamiento de manguito 7c en la férula de conector óptico 85 para cubrir la parte empalmada por fusión 13, y entonces el manguito de protección 87 se contrae térmicamente. Entonces, tal como se muestra en la figura 12(m), se restauran las partes replegadas de la fibra con alta resistencia a la tracción 74 y la vaina 72.

10 Entonces, tal como se muestra en la figura 12(n), se retira el tapón antipolvo 22 de la férula de conector óptico 85, entonces se inserta el armazón de toma 83 desde el lado extremo superior de la férula de conector óptico 85, y entonces la carcasa trasera 91 se ajusta en el armazón de toma 83 al tiempo que sostiene el resorte de barra prensadora de férula 89 en el mismo. Entonces, tal como se muestra en la figura 12(o), la fibra con alta resistencia a la tracción 74 y la vaina 72 se sitúan en la parte extrema trasera 91c de la carcasa trasera 91.

15 Entonces, tal como se muestra en la figura 12(p), el anillo de calafateado 93 se ajusta a presión, y la fibra con alta resistencia a la tracción 74 y la vaina 72 se fijan a la parte extrema trasera 91c. Finalmente, la perilla de conector SC 81 y la cubierta 95 se acoplan al armazón de toma 83 y la carcasa trasera 91, respectivamente, y, por tanto, se completa el ensamblaje del conector óptico 1.

20 La presente invención se explica en detalle con referencia a las realizaciones particulares, como anteriormente. Pero resulta evidente para los expertos en la técnica que pueden aplicarse diversas variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y del alcance de la presente invención.

25 Esta solicitud se basa en la solicitud de patente japonesa (solicitud de patente nº 2008-050009) presentada el 29 de febrero de 2008; cuyo contenido se incorpora al presente documento por referencia.

REIVINDICACIONES

1. Un conector óptico (1) para alojar y sostener una parte empalmada por fusión (13), en el que una fibra óptica corta (5), que se ajusta a una férula de conector óptico (85), y una fibra óptica revestida (3) se empalman por fusión entre sí, en el mismo,
- 5
- caracterizado porque
- 10 un extremo de un manguito de protección (87), compuesto por un material de contracción térmica, que está configurado para deslizarse sobre la fibra óptica corta (5) y la fibra óptica revestida (3), y para cubrir la periferia de la parte empalmada por fusión (13), se acopla a la férula de conector óptico (85), y se proporciona un orificio de escape de aire (7f) que se comunica con el interior del manguito de protección (87) en la férula de conector óptico (85).
- 15 2. El conector óptico (1) según la reivindicación 1, en el que una parte extrema superior, en la que se pela un revestimiento (5a), de la fibra óptica corta (5) puede insertarse en un orificio de inserción de fibra óptica (7d) de la férula de conector óptico (85), y una parte limítrofe entre la parte extrema superior y el revestimiento (5a) puede adherirse y fijarse al orificio de inserción de fibra óptica (7d).
- 20 3. El conector óptico (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que la férula de conector óptico (85) tiene un cuerpo principal de férula (7a), una parte de diámetro ampliado (7b) que se acopla de manera integral al cuerpo principal de férula (7a), y un elemento sobresaliente de acoplamiento (7c) que se une a un extremo de la parte de diámetro ampliado (7b) y sobre la que se ajusta el manguito de protección (87), y
- 25 el conector óptico (1) está configurado de modo que el revestimiento (5a), que se pela desde la porción extrema superior y se retira de la parte empalmada por fusión (13) de la fibra óptica corta (5), pueda dejarse todavía al menos en el elemento sobresaliente de acoplamiento (7c).

FIG. 1

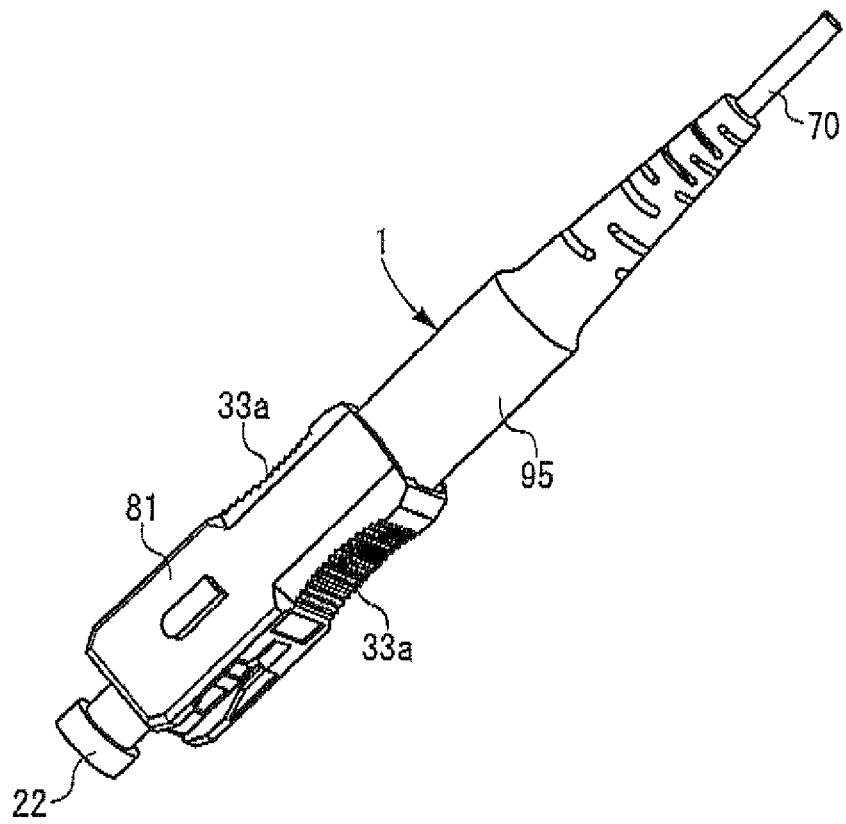


FIG. 2

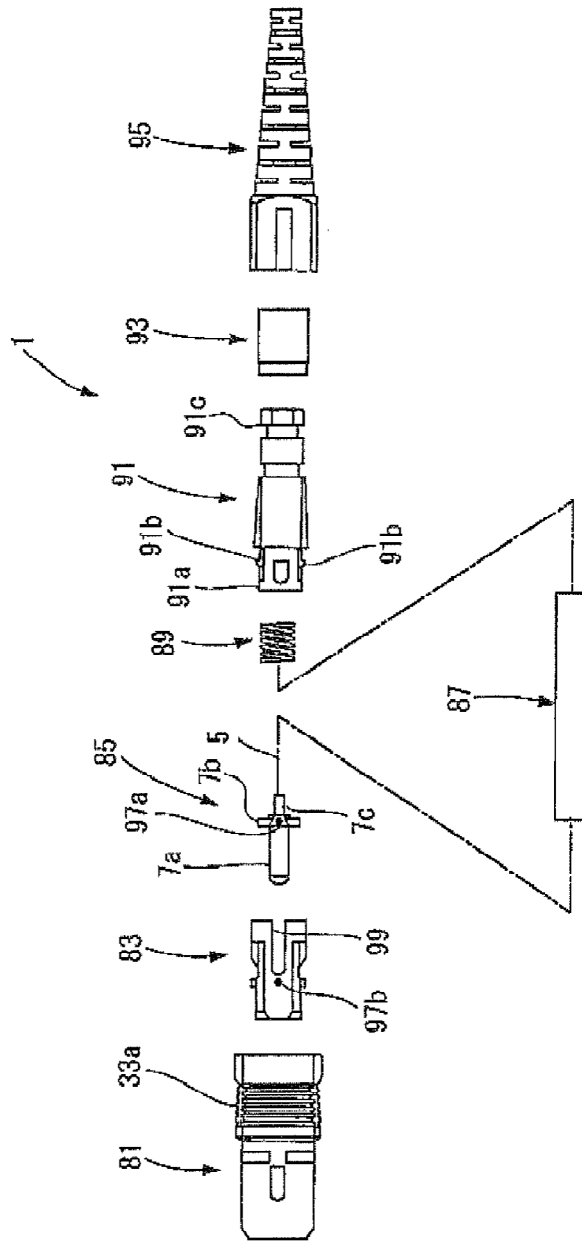


FIG. 3

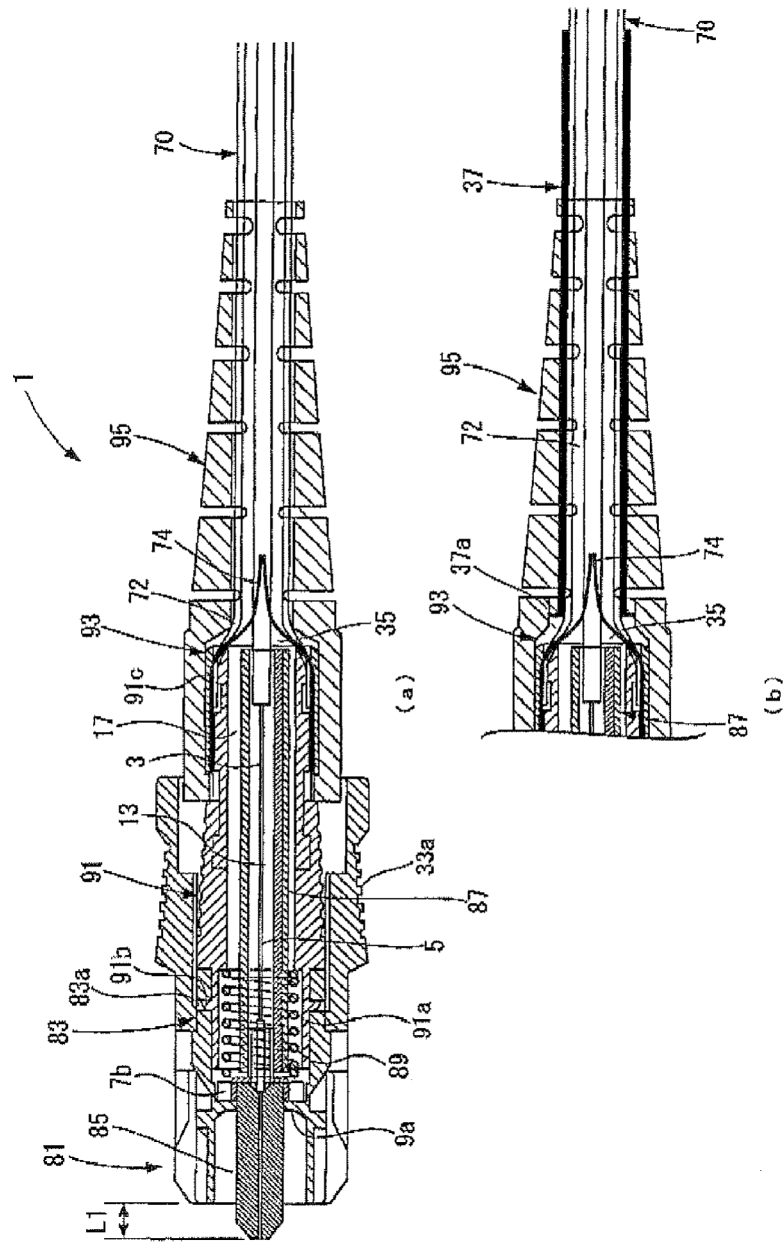
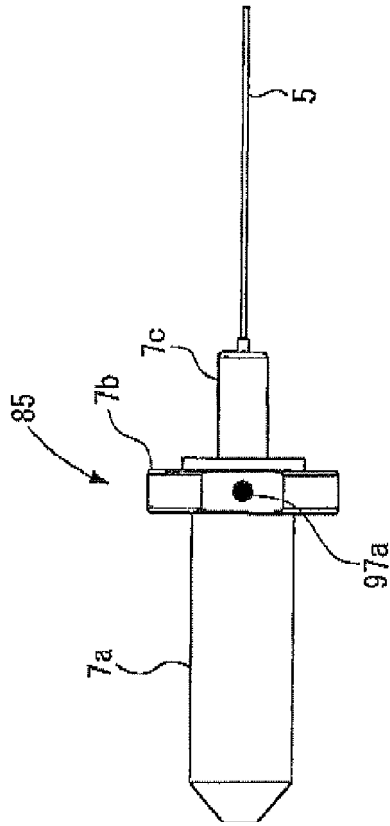
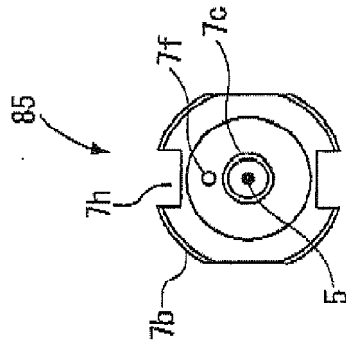


FIG. 4



(a)



(b)

FIG. 5

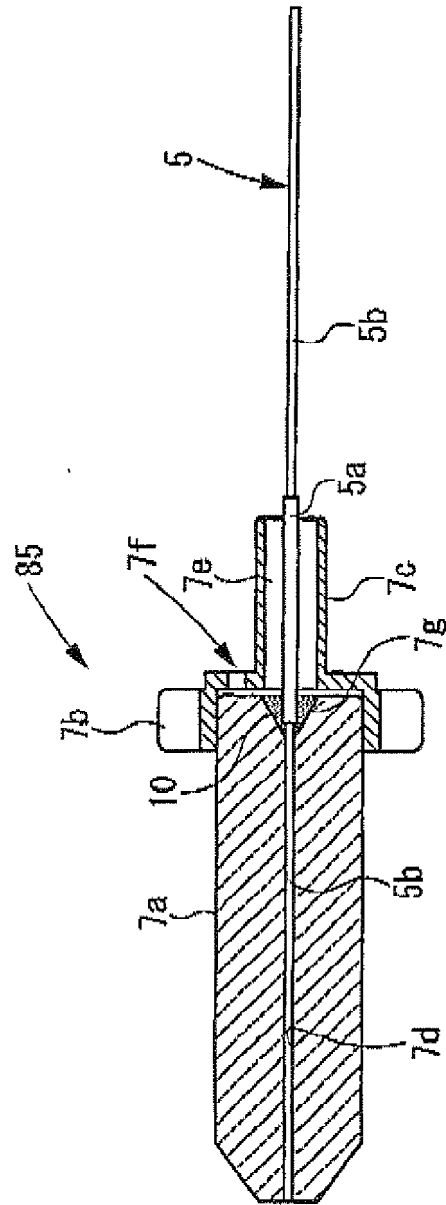


FIG. 6

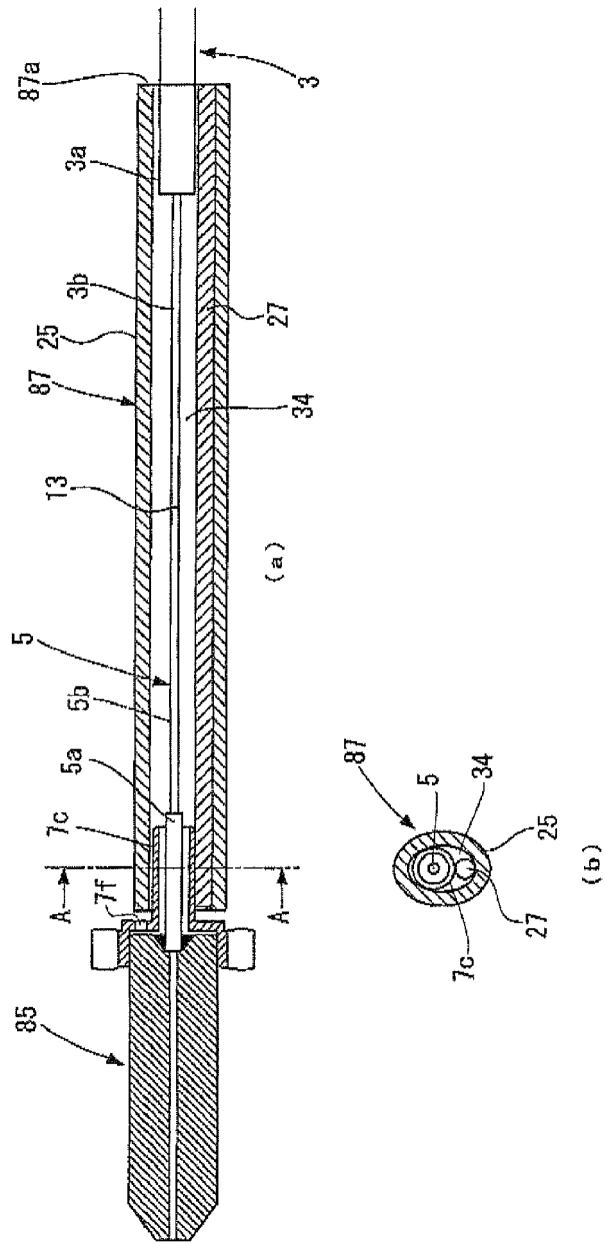


FIG. 7

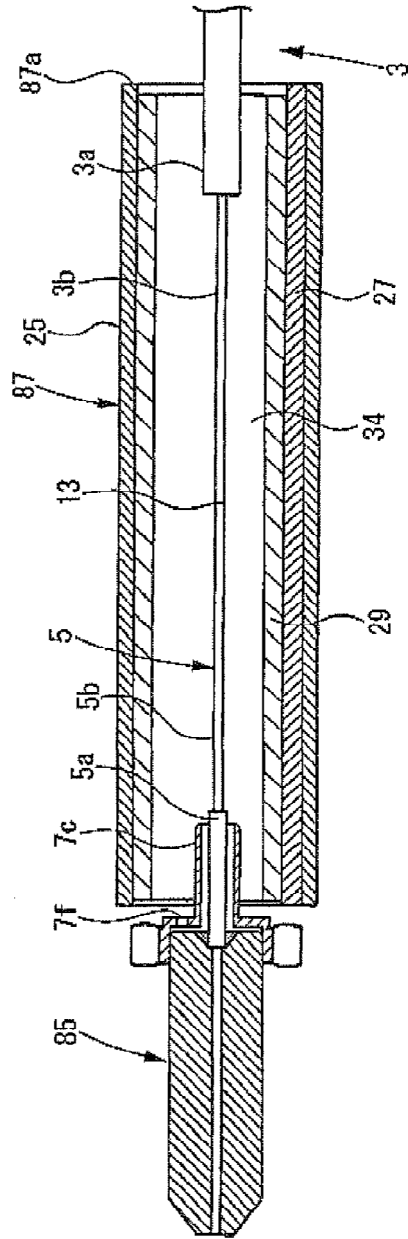


FIG. 8

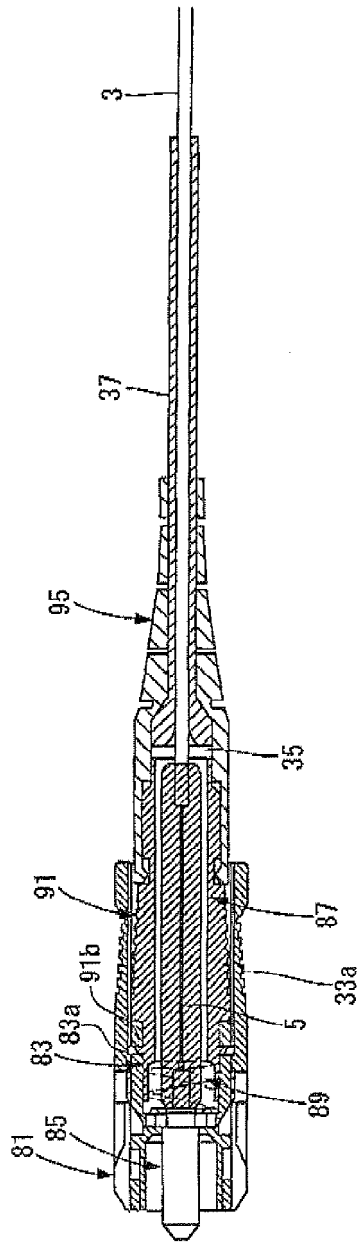


FIG. 9

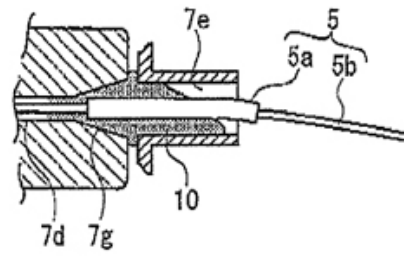


FIG. 10

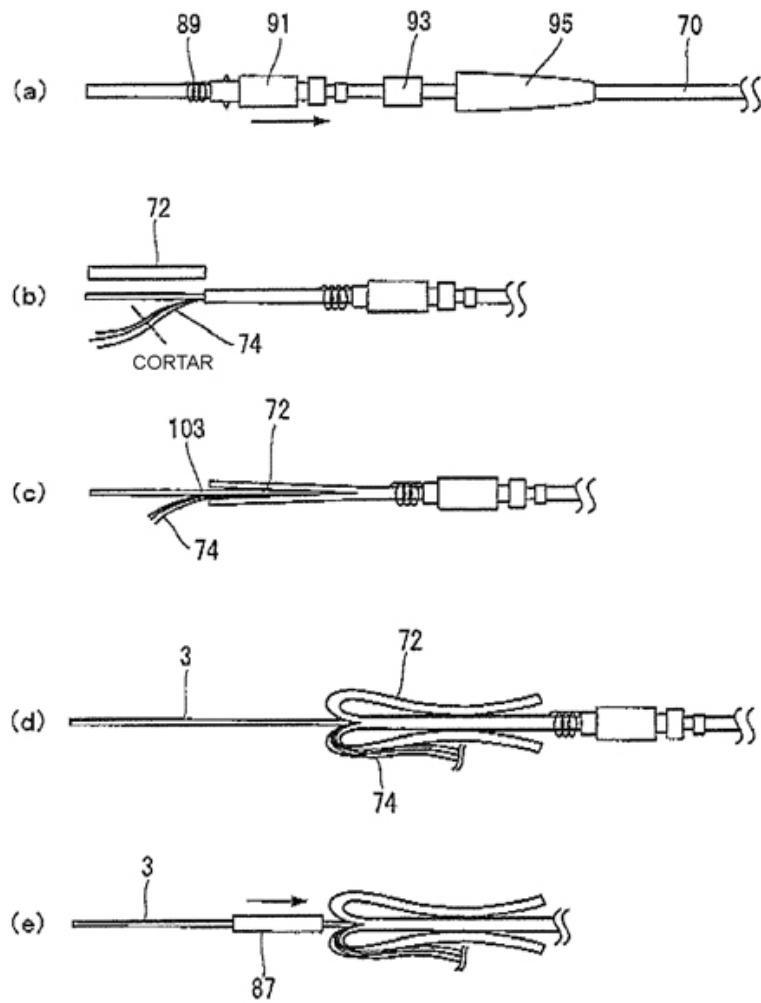


FIG. 11

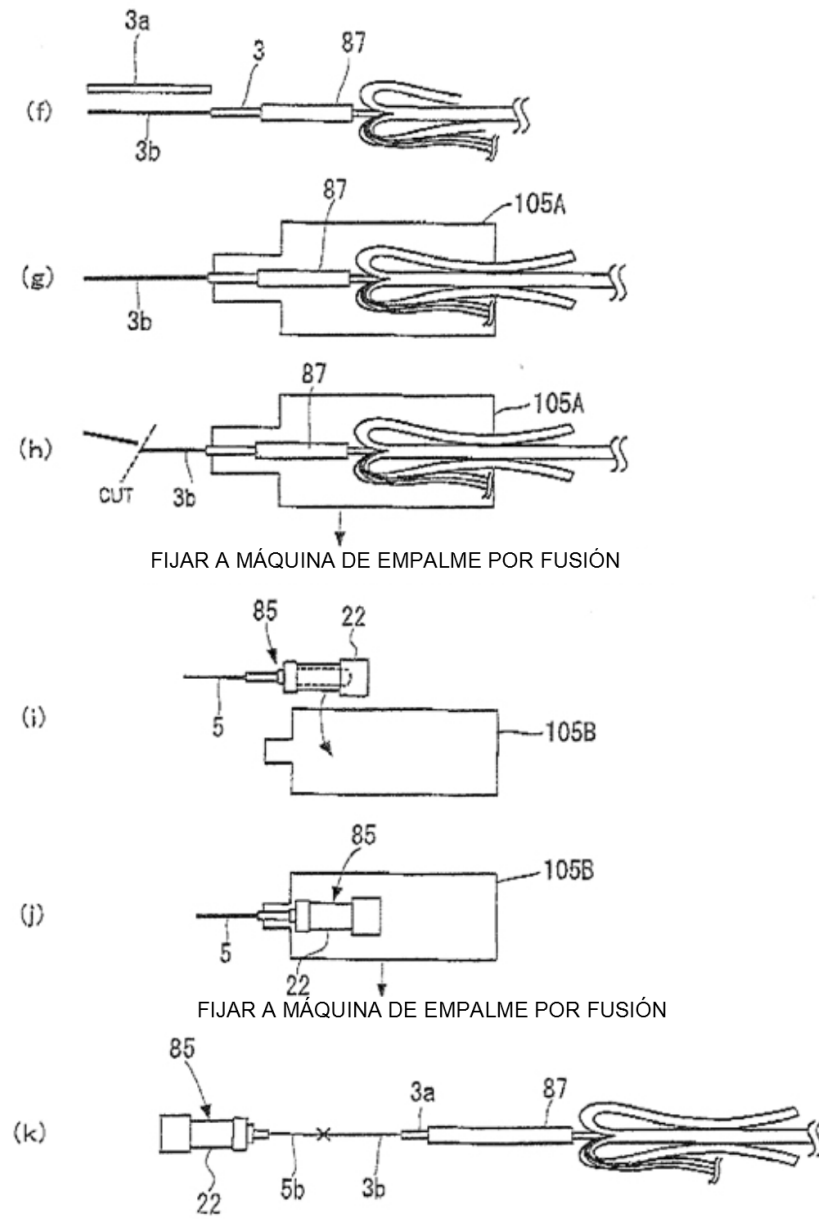


FIG. 12

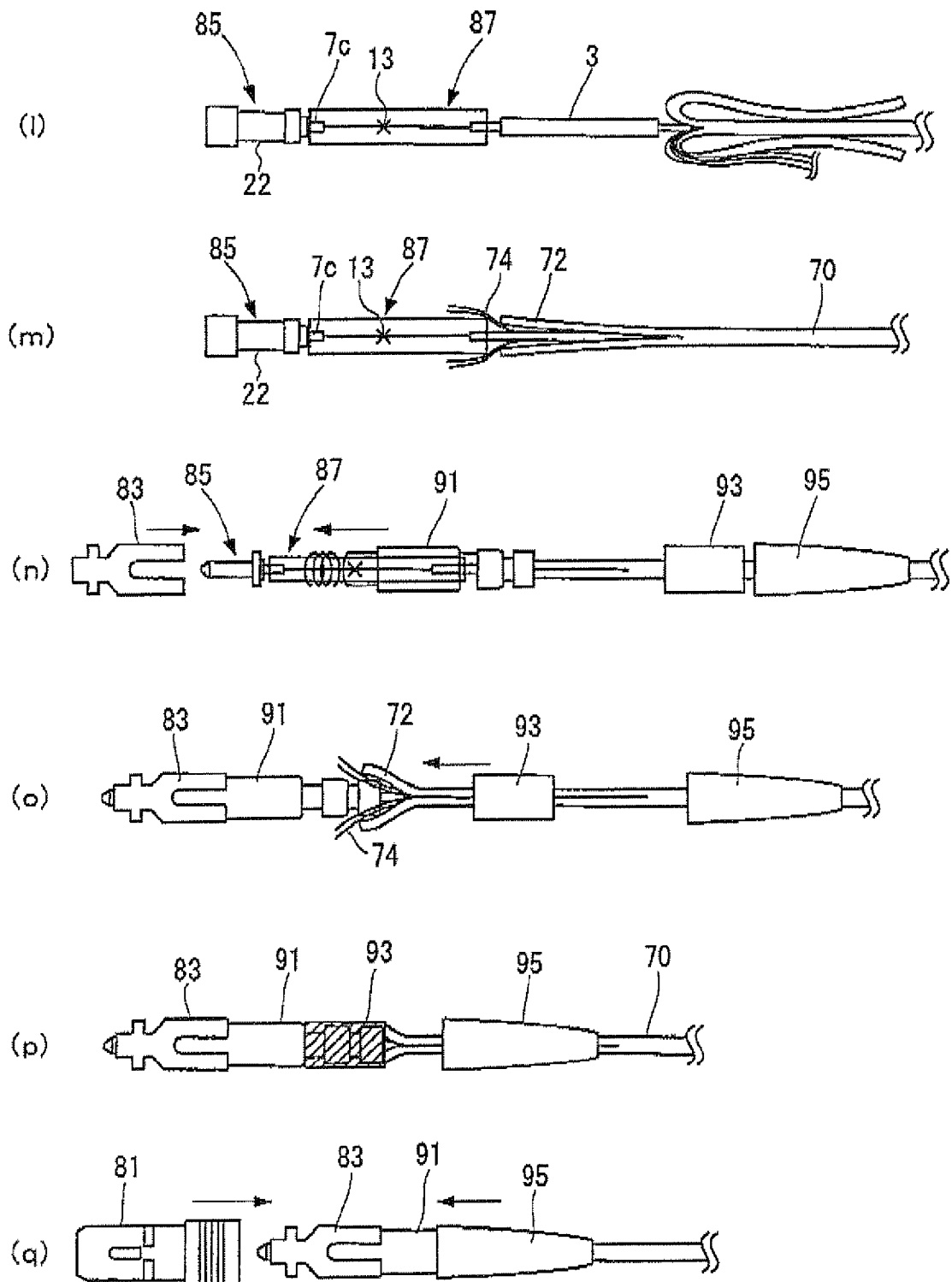


FIG. 13

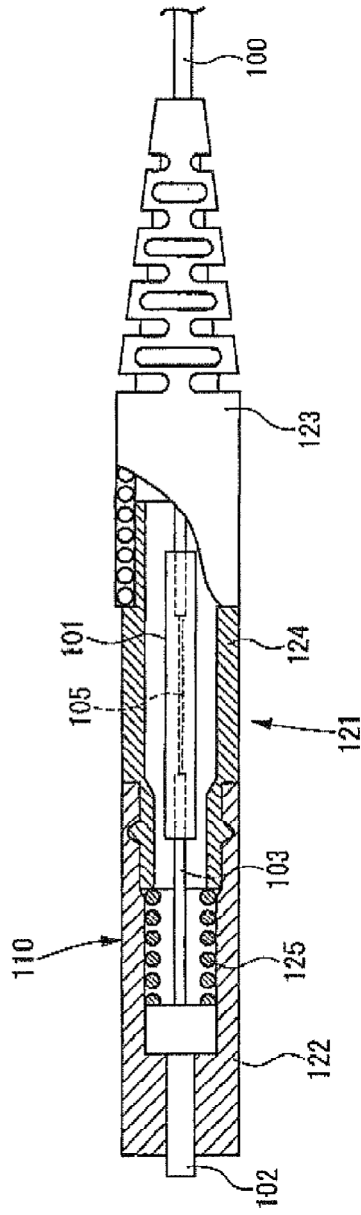


FIG. 14

