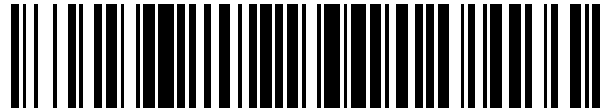


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 623 941**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/38**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2012 PCT/US2012/039029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2012 WO12162329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2012 E 12724819 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2715425**

54 Título: **Sistema de anclaje de cables**

30 Prioridad:

**25.05.2011 US 201113115652**

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

**12.07.2017**

73 Titular/es:

**COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC (100.0%)  
1100 CommScope Place SE  
Hickory, NC 28602, US**

72 Inventor/es:

**GRINDERSLEV, SOREN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 623 941 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de anclaje de cables

**Antecedentes**

5 Los conectores de fibra óptica son una parte esencial de prácticamente todos los sistemas de comunicación por fibra óptica. Por ejemplo, dichos conectores se usan para unir segmentos de fibra en longitudes más largas, para conectar una fibra a dispositivos activos tales como fuentes de radiación, detectores y repetidores, y para conectar una fibra óptica a dispositivos pasivos tales como conmutadores y atenuadores. La función principal de un conector de fibra óptica es acoplar ópticamente una fibra con un dispositivo de acoplamiento (por ejemplo, otra fibra, un dispositivo activo o un dispositivo pasivo) reteniendo el extremo de la fibra de manera que el núcleo de la fibra esté alineado axialmente con una trayectoria óptica del dispositivo de acoplamiento.

10 Un cable de fibra óptica comprende típicamente una funda de cable que contiene una fibra protegida situada centralmente. Frecuentemente, el cable comprende también miembros de refuerzo que rodean la fibra protegida. El propósito de los miembros de refuerzo es absorber cualquier fuerza de tracción aplicada al cable, y dejar de esta manera la fibra protegida aislada y descargada de dichas fuerzas.

15 Un aspecto importante de la terminación de una fibra con un conector es asegurar el cable al conector. Con este fin, la fibra protegida es fijada típicamente a la carcasa del conector. Además, si el cable comprende miembros de refuerzo, estos miembros son capturados por el conector en ciertos puntos de manera que cualquier carga sobre el cable es transferida a los puntos de captura solamente y no a la hebra de fibra, frágil. Típicamente, los miembros de refuerzo de cable se engarzan en el extremo posterior de la carcasa de conector. Para ello, se usa una herramienta de engarce para engarzar un ojal sobre los miembros de refuerzo, capturando de esta manera los miembros de refuerzo entre el ojal y el extremo posterior de la carcasa de conector. El ojal es engarzado normalmente con fuerza suficiente de manera que no sólo captura los miembros de refuerzo, sino que también comprime el extremo posterior de la carcasa de conector alrededor de la fibra protegida. De esta manera, el engarce del ojal al extremo posterior del conector asegura simultáneamente los miembros de refuerzo y la fibra protegida al conector. Dicho engarce es permanente y no puede ser revertido.

20 Aunque se han desarrollado ojales de engarce robustos que soportan altas cargas mientras minimizan los daños a la fibra, el presente solicitante ha identificado una serie de potenciales deficiencias con los mismos. En primer lugar, un ojal de engarce tradicional requiere una herramienta de engarce para engarzarlo en el extremo posterior de la carcasa. La necesidad de herramientas implica naturalmente un costo adicional asociado con la adquisición de las mismas y su sustitución ya que las pérdidas se producen con frecuencia en campo. Además de requerir una herramienta, este enfoque de terminación tiende también a ser engorroso ya que el usuario debe disponer los miembros de refuerzo en el extremo posterior de la carcasa y, a continuación, sujetar el cable y el conector en una posición precisa mientras se engarza el ojal. La naturaleza engorrosa de este procedimiento puede conducir a un error en el engarzado del ojal, resultando en variaciones en la integridad del engarzado y posiblemente en daños en la fibra. El hecho de que los ojales tradicionales no son reutilizables complica este problema. Una vez engarzado el ojal, no puede ser revertido. Por consiguiente, si el rendimiento óptico no es aceptable después de terminada la fibra, el conector debe ser cortado y desechado.

30 Por lo tanto, existe la necesidad de un enfoque mejorado para asegurar un cable óptico a un conector que no requiera una herramienta y que pueda ser revertido si la terminación de la fibra ser retrabaja de nuevo. Aunque se han desarrollado algunos enfoques que ofrecen una captura reversible de los miembros de refuerzo, estos enfoques requieren que la fibra protegida sea asegurada en una etapa separada. Por lo tanto, el solicitante ha identificado una necesidad de un enfoque de fijación de cables reversible, sin herramientas, que sea suficientemente flexible que asegure no sólo la fibra protegida, sino que asegure también los miembros de refuerzo si están presentes en el cable. La presente invención satisface esta necesidad entre otras.

45 Un conector de fibra óptica de la técnica anterior (en el que se basan los preámbulos de las reivindicaciones independientes) se describe en la patente JP 60-250312 A. El conector incluye un cuerpo con un conducto estrecho para recibir una fibra óptica de un cable de fibra óptica y un conducto más ancho para recibir una capa exterior de este cable de fibra óptica. Las roscas exteriores sobre el cuerpo se acoplan mediante roscas interiores en una tuerca de fijación de cable que incluye una parte ahusada orientada hacia el interior que se acopla a una parte complementaria del cuerpo forzando de esta manera la pieza complementaria a un acoplamiento de fijación con el cable.

**Sumario**

50 A continuación, se presenta un resumen simplificado de la invención con el fin de proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Este resumen no es una visión exhaustiva de la invención. No se pretende identificar elementos clave/críticos de la invención o delinear el alcance de la invención. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la invención en una forma simplificada como un preámbulo a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un conector de fibra óptica para terminar un cable de fibra óptica que contiene una fibra protegida en combinación con dicho cable de fibra óptica, en el que dicho conector comprende: una carcasa que tiene una orientación frontal y posterior; un anclaje en la parte posterior de dicha carcasa, en el que dicho anclaje comprende roscas exteriores y un collarín y define al menos un primer conducto configurado para recibir dicha fibra protegida y; una tuerca que tiene roscas interiores y que está adaptada para un acoplamiento roscado con dicho anclaje; en el que dicha tuerca y dicho collarín cooperan para definir una parte de interferencia en la que dicha tuerca desvía dicho collarín hacia el interior para estrechar dicho primer conducto a medida que dicha tuerca es atornillada en dicho anclaje, caracterizado por que dicho cable de fibra óptica contiene miembros de refuerzo y dichos miembros de refuerzo son capturados entre las roscas de dicho anclaje y dicha tuerca y en dicha parte de interferencia entre dicha tuerca y dicho collarín a medida que dicha tuerca es atornillada en dicho anclaje.

En la presente memoria, se describe también un conector óptico, no incluido dentro del alcance de la invención, para terminar un cable de fibra óptica de tipo Figura 8 que tiene dos miembros de refuerzo en lados opuestos de una fibra. El conector comprende: una carcasa que tiene una orientación frontal y posterior; un anclaje en la parte posterior de la carcasa, en el que el anclaje comprende roscas exteriores y un collarín y define al menos un primer conducto configurado para recibir la fibra y conductos segundo y tercero para recibir los miembros de refuerzo; una tuerca que tiene roscas interiores y que está adaptada para un acoplamiento roscado con el anclaje; y en el que la tuerca y el collarín cooperan para definir una parte de interferencia en la que la tuerca desvía el collarín hacia el interior para estrechar los conductos segundo y tercero a medida que la tuerca es atornillada en el anclaje, sujetando de esta manera los miembros de refuerzo.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de anclaje de un cable a un conector óptico, en el que dicho procedimiento comprende: (a) insertar dicho cable a través de una tuerca; (b) pelar y cortar una fibra protegida en dicho cable; (c) después de la etapa (b), insertar el extremo cortado y pelado de dicha fibra protegida a través de un primer conducto de un anclaje dispuesto en la parte posterior de dicho conector óptico hasta que el extremo cortado y pelado alcance un punto determinado dentro del conector; y (d) atornillar dicha tuerca en dicho anclaje de manera que dicha tuerca comprime un collarín de dicho anclaje para estrechar dicho primer conducto y sujetar dicha fibra protegida, caracterizado por que la etapa (c) comprende además: disponer miembros de refuerzo de dicho cable alrededor de roscas exteriores de dicho anclaje de manera que, cuando dicha tuerca es atornillada en dicho anclaje, dichos miembros de refuerzo son capturados entre las roscas de dicho anclaje y dicha tuerca y entre dicha tuerca y dicho collarín en una parte de interferencia.

En la presente memoria, se describe también un procedimiento para terminar un cable de fibra óptica de tipo Figura 8 que tiene dos miembros de refuerzo en lados opuestos de una fibra, que no está incluido dentro del alcance de la invención. El procedimiento comprende (a) insertar el cable a través de una tuerca; (b) separar cada miembro de refuerzo de la fibra y cortar la fibra; (c) después de la etapa (b), insertar el extremo cortado y pelado de la fibra a través de un primer conducto de un anclaje dispuesto en la parte posterior del conector óptico hasta que el extremo cortado y pelado alcance un punto determinado dentro del conector, e insertar cada uno de los miembros de refuerzo en los conductos segundo y tercero en el anclaje; y (d) atornillar la tuerca en el anclaje de manera que la tuerca comprime un collarín del anclaje para estrechar los conductos segundo y tercero y sujetar los miembros de refuerzo.

En la presente memoria, se describe también un kit de montaje de anclaje que puede ser combinado con un conector en el campo para anclar un cable al conector de manera reversible y sin el uso de herramientas. En una realización, el kit de montaje de anclaje comprende: (a) un anclaje adaptado para la fijación a la parte posterior de una carcasa de conector, en el que el anclaje comprende roscas exteriores y un collarín y define al menos un primer conducto configurado para recibir una fibra protegida; (b) una tuerca que tiene roscas interiores y adaptada para el acoplamiento roscado con el anclaje, en el que la tuerca y el collarín cooperan para definir una parte de interferencia en la que la tuerca comprime el collarín para estrechar el primer conducto a medida que la tuerca es atornillada en el anclaje.

### Breve descripción de las figuras

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 muestra una vista lateral en corte de una realización de la presente invención en la que la tuerca está en proceso de ser atornillada en el anclaje.

La Fig. 2 muestra una vista lateral en corte de la tuerca en acoplamiento roscado con el anclaje.

La Fig. 3 muestra una vista ampliada del inter-acoplamiento de la tuerca y el anclaje de la presente invención.

La Fig. 4 muestra una realización alternativa de la tuerca de la presente invención.

Las Figs. 5 y 6 muestran vistas en perspectiva de un conector de fibra óptica alternativo que no forma parte de la presente invención.

La Fig. 7 muestra un cable del tipo Figura 8 de la técnica anterior.

La Fig. 8 muestra un conector que no forma parte de la presente invención en el que se termina un cable del tipo Figura 8.

La Fig. 9 muestra una vista posterior del conector de la Fig. 8.

5 La Fig. 10 muestra el conector de la Fig. 8 completado con un manguito.

La Fig. 11 muestra una realización del anclaje de la presente invención encajado a presión en la parte posterior de una carcasa del conector.

La Fig. 12 muestra una vista lateral en corte del anclaje de la Fig. 11.

### Descripción detallada

10 La presente invención se refiere en general a un sistema de anclaje de cable para un conector de fibra óptica y, más específicamente, a un sistema de anclaje de cable que es reversible y que es accionado sin necesidad de herramientas. La presente invención se refiere a un sistema de anclaje de cable reversible, sin herramientas, que es suficientemente flexible de manera que asegura no sólo la fibra protegida, sino también los miembros de refuerzo si están presentes en el cable. El sistema implica un conjunto anclaje y tuerca cooperativo. El anclaje  
15 comprende roscas que facilitan el inter-acoplamiento sin herramientas y reversible con la tuerca, y un collarín que coopera con la tuerca tanto para aplicar una compresión alrededor de la fibra protegida como para capturar los miembros de refuerzo si están presentes. De esta manera, el anclaje interactúa con la tuerca para sujetar simultáneamente la fibra protegida y capturar cualquier miembro de refuerzo sin el uso de herramientas. Además, la inversión del proceso de roscado entre el anclaje y la tuerca permitirá que los componentes se  
20 desacoplen sin daños y la fibra protegida puede ser retirada para su inspección o para ser trabajada de nuevo si es necesario.

El conjunto de anclaje de la presente invención es particularmente útil para la terminación en campo debido a que no se requieren herramientas y debido a que la conexión de anclaje es reversible. Dicha reversibilidad es importante en la terminación en campo debido a que la variabilidad inherente de trabajar en el campo contribuye  
25 a errores de repetibilidad en la terminación de la fibra, resultando frecuentemente en un rendimiento óptico inferior al estándar. La posibilidad de volver a trabajar la terminación de un conector óptico inferior al estándar, en lugar de desechar todo el conector, es un beneficio significativo.

Haciendo referencia a las Figs. 1-3, se muestra una realización de un conector 100 de fibra óptica de la presente invención. La conexión 100 está configurada para terminar un cable 111 de fibra óptica que contiene una fibra 108 protegida. El conector comprende una carcasa 102 que tiene una orientación frontal y posterior. En el extremo posterior de la carcasa 102 hay dispuesto un anclaje 101. El anclaje 101 tiene roscas 104 exteriores y un collarín 112, y define al menos un primer conducto 106. La fibra 108 protegida está dispuesta en el primer conducto 106. En el inter-acoplamiento roscado con el anclaje 101 hay una tuerca 103 que tiene roscas 105 interiores. La tuerca y el collarín se denominan colectivamente en la presente memoria como "conjunto de anclaje" y cooperan para definir una parte 301 de interferencia (véase la Fig. 3) en la que la tuerca fuerza el collarín hacia el interior para estrechar el primer conducto y sujetar de esta manera la fibra protegida, a medida que la tuerca es atornillada en el anclaje. Estos elementos se describen más detalladamente a continuación.

A lo largo de la presente descripción, el conector y el conjunto de anclaje se describen con respecto a una orientación superior/inferior y frontal/posterior. Debería entenderse que se hace referencia a esta orientación con fines de ilustración y para describir la posición relativa de los componentes dentro de un conector determinado. Por lo tanto, debería entenderse que esta orientación no es una orientación absoluta y que es posible girar, invertir o alterar de otra manera la posición del conector en el espacio sin cambiar la posición relativa de los componentes del conector.

Además, el conjunto de anclaje de la presente invención puede ser usado en una diversidad de aplicaciones, incluyendo, por ejemplo, conectores y empalmes y su montaje sin herramientas se presta a aplicaciones de instalación en campo. Aunque en la presente memoria se describe en detalle una realización de conector de tipo SC de la presente invención, debería entenderse que la presente invención no se limita a un conector de tipo SC y puede ser llevada a la práctica en cualquier conector convencional o desarrollado posteriormente, incluyendo, por ejemplo, conectores de tipo ST y FC tradicionales, diseños de factor de forma pequeño, tales como conectores MU y LC y conectores multi-fibra tales como conectores de tipo MTRJ, MPX y MPO. Además, el conjunto de sujeción de la presente invención no se limita a aplicaciones de conector, y puede ser usado en cualquier aplicación óptica que requiera asegurar un cable a una estructura. Sin embargo, en aras de la simplicidad, la descripción en la presente memoria se centrará principalmente en el conjunto de anclaje tal como se usa en un conector.

55 Un aspecto importante de la presente invención es la interacción del anclaje y la tuerca para asegurar el cable al

conector. El anclaje y la tuerca funcionan para asegurar el cable al conector en al menos una de tres maneras: (1) desviando el collarín hacia el interior para estrechar el primer conducto y sujetar de esta manera la fibra protegida en el primer conducto del anclaje; (2) capturando los miembros de refuerzo del cable entre las roscas del anclaje y la tuerca y entre la tuerca y el collarín en la parte de interferencia; y/o (3) capturando o sujetando los miembros de refuerzo en conductos en el anclaje adyacente al primer conducto. Cada uno de estos tres enfoques se describe más detalladamente a continuación.

En una realización del conjunto de anclaje, el collarín se desvía hacia el interior para estrechar el primer conducto a medida que la tuerca es atornillada en el anclaje. Con este fin, tal como se muestra en la Fig. 3, el conjunto de anclaje tiene una parte 301 de interferencia en la que la tuerca contacta con el collarín y desvía el collarín hacia el interior a medida que la tuerca es atornillada en el anclaje. Antes de atornillar la tuerca en el anclaje (es decir, pre-deflexión), el primer conducto tiene un diámetro mayor que la fibra protegida, por ejemplo, 900 micrómetros. Una vez atornillada la tuerca en su sitio (es decir, post-deflexión), el collarín se comprime y el primer conducto es menor que el diámetro de la fibra protegida, por ejemplo, menos de 900 micrómetros.

La parte de interferencia puede estar materializada en el conjunto de anclaje de diferentes maneras. Por ejemplo, la tuerca puede tener una parte ahusada de manera que, a medida que es atornillada en el anclaje, la parte ahusada contacta con el collarín, causando que se desvíe hacia el interior. De manera alternativa, el collarín y la tuerca pueden formarse de manera cónica, de manera que el atornillado de la tuerca en el anclaje cause que las superficies cónicas se interfieran, desviando de esta manera el collarín hacia el interior. Las partes ahusadas indicadas anteriormente pueden ser continuas o escalonadas. Todavía otra configuración de la parte de interferencia será obvia para una persona con conocimientos en la técnica a la luz de la presente descripción.

Haciendo referencia a la Fig. 3, se muestra una vista ampliada de la interacción entre el anclaje y la tuerca de la Fig. 2. Tal como se muestra, la parte 301 de interferencia comprende una parte 303 ahusada de la tuerca 103 y una parte 304 posterior del collarín 112. A medida que la parte 303 ahusada interfiere con la parte 304 posterior cuando la tuerca 103 es atornillada en el anclaje 101, la fuerza de interferencia causa que el collarín flexible se desvíe hacia el interior (tal como se indica mediante las flechas) estrechando el primer conducto 106 tal como se ha descrito anteriormente. Aunque en la Fig. 3 se muestra una parte 303 ahusada estrechada, debería entenderse que son posibles otras realizaciones.

Tal como se ha indicado anteriormente, el collarín está configurado para desviarse hacia el interior como resultado de la fuerza de interferencia en la parte 301 de interferencia. Por consiguiente, en una realización, el collarín es flexible. Se conocen varios enfoques para hacer que un collarín sea flexible. Por ejemplo, el collarín puede tener características mecánicas, tales como ranuras, para definir dedos elásticos que pueden ser desviados hacia el interior usando la tuerca. De manera alternativa, en lugar de que el collarín defina un número de ranuras para definir los dedos elásticos, el collarín puede comprender una serie de dedos discretos que están unidos entre sí usando un material flexible tal como acero elástico o un elastómero. De manera alternativa, en lugar de medios mecánicos para impartir flexibilidad al collarín, el collarín puede comprender un material flexible que puede ser desviado a medida que la tuerca es atornillada en el mismo. Los materiales flexibles adecuados incluyen, por ejemplo, polímeros, materiales compuestos, metal (si se desvía). Por otra parte, una opción de realización podría consistir en que los dedos del collarín tuvieran juntas tóricas elastoméricas o arandelas asentadas en la ID interna en ranuras dentro de los dedos, de manera que la deflexión de los dedos causará que las juntas tóricas se sujeten alrededor de la fibra protegida y ayudan a la inversión por medio de su memoria de resorte interna cuando la fuerza de desviación se elimina.

En la realización mostrada en la Fig. 3, se usa un enfoque mecánico. Específicamente, el collarín 112 comprende ranuras 302 para definir dedos 305 elásticos. La parte 301 de interferencia está situada en el extremo libre de cada uno de los dedos 305 elásticos de manera que a medida que la tuerca 103 es atornillada en el collarín 101 la fuerza de empuje en la parte 301 de interferencia causa que los dedos 305 elásticos se desvíen hacia el interior, sujetando de esta manera la fibra 108 protegida.

El segundo enfoque para asegurar el cable al conector es capturando los miembros de refuerzo (a) entre las roscas del anclaje y la tuerca y (b) en la parte de interferencia. Por ejemplo, haciendo referencia a la Fig. 3, los miembros 109 de refuerzo, que típicamente comprenden fibras sintéticas de aramida o para-aramida, tales como fibra de Kevlar®, son dispuestos alrededor del anclaje y las roscas 104 exteriores antes de que la tuerca sea atornillada tal como se muestra en la Fig. 1. Después de atornillar la tuerca en el anclaje, las fibras son capturadas entre las roscas 104 y 105 del collarín 101 y la tuerca 103, y entre el collarín y la tuerca en la parte 301 de interferencia, tal como se muestra en la Fig. 3. Por lo tanto, en la realización mostrada en la Fig. 3, el cable 111 protegido es asegurado a la carcasa 102 del conector 100 usando dos mecanismos: primero, la fuerza de sujeción del collarín en la fibra protegida y, segundo, la captura de los miembros 109 de refuerzo entre las roscas 104, 105 y en la parte 301 de interferencia.

En todavía otro conjunto de anclaje, que no forma parte de la presente invención, se usa un tercer enfoque para asegurar los miembros de refuerzo a la carcasa, en el que se usan conductos adicionales en el anclaje para sujetar los miembros de refuerzo de un cable. Por ejemplo, en ciertas aplicaciones, se usa un cable de tipo

"Figura 8", en el que dos miembros de refuerzo de alambre se extienden paralelos a la fibra a cada lado de una fibra protegida de 250  $\mu\text{m}$ . Haciendo referencia a la Fig. 7, se muestra un cable 700 de tipo Figura 8 de la técnica anterior. El cable 700 comprende una fibra 701 protegida fijada entre los dos miembros 702 de refuerzo separados, que están encerrados en un revestimiento polimérico. Cuando los miembros de refuerzo no están separados, la fibra protegida está fija con relación a estos miembros dentro del revestimiento polimérico. En la terminación, los miembros de refuerzo se separan una cierta distancia para exponer la fibra de 250  $\mu\text{m}$ , que puede ser pelada para la terminación (en esta imagen, el extremo terminal de la fibra 701 protegida ha sido despojado de su revestimiento polimérico). Dichos cables de tipo Figura 8 son bien conocidos.

Para alojar los miembros de refuerzo de los cables de tipo Figura 8, en una disposición, se usa una configuración de collarín alternativa que tiene múltiples conductos en el anclaje. Por ejemplo, haciendo referencia a la Fig. 5, se muestra un tipo de anclaje 500 para alojar cables de tipo Figura 8. El anclaje 500 comprende un primer conducto 501 a través del cual pasa la fibra protegida tal como se ha descrito anteriormente, y conductos 502 y 503 segundo y tercero, en los que se disponen los miembros 702 de refuerzo. La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva diferente del collarín de la Fig. 5.

Haciendo referencia a la Fig. 8, se muestra un conector 800 al cual está fijado el anclaje 500 de la Fig. 5. En esta realización particular, se muestra un conector SC, sin embargo, debería entenderse que la presente invención no está limitada a conectores SC tal como se ha indicado anteriormente. El cable 700 de tipo Figura 8 de la Fig. 7 es dispuesto en el anclaje 500 tal como se muestra en la Fig. 9, que es una vista posterior del conector 800 mostrado en la Fig. 8. Desde esta vista, es evidente que los miembros 702 de refuerzo del cable 700 están dispuestos en los conductos 502, 503 segundo y tercero. La fibra 701 protegida se extiende a través del primer conducto 501. Cabe señalar que el cable en el conector 800 mostrado en las Figs. 8 y 9 no está todavía asegurado al conector, ya que no se ha atornillado una tuerca en el anclaje para desviar el collarín 504 hacia el interior.

Haciendo referencia a la Fig. 10, se muestra un conector 1000 completo en el que un conjunto 1010 tuerca/manguito está en acoplamiento roscado con el anclaje del conector 800 mostrado en las Figs. 8 y 9. Cuando el conjunto 1010 de tuerca/manguito es atornillado en el anclaje 500, el collarín 504 estrecha simultáneamente los conductos 501, 502, 503 primero, segundo y tercero (véase la Fig. 9), sujetando y asegurando de esta manera los miembros 702 de refuerzo que mantienen la fibra de 250  $\mu\text{m}$  protegida en una posición axial fija. Por lo tanto, en la realización de la Fig. 10, el cable 700 es asegurado a la carcasa 1001 del conector 1000 mediante la sujeción por parte del collarín de los miembros 702 de refuerzo en los conductos 502, 503 segundo y tercero y, de esta manera, la fibra 701 protegida es retenida por el cable 700 sujetado.

Haciendo referencia a las Figs. 11 y 12, se describe la conexión del anclaje 1100 a la carcasa 1102. En términos generales, el anclaje puede ser fijado a la carcasa del conector en una diversas de maneras diferentes, incluyendo, por ejemplo, fijando mecánicamente el anclaje a la carcasa (por ejemplo, mediante acoplamiento roscado o a presión), adhiriendo el anclaje a la carcasa, o moldeando integralmente el anclaje a la carcasa.

En la realización mostrada en las Figs. 11 y 12, el anclaje 1100 está inter-acoplado mecánicamente con la carcasa 1102 con un acoplamiento a presión. En esta realización particular, se define una lengüeta 1104 en voladizo que tiene un extremo 1105 libre. Debido a que la lengüeta está en voladizo, el extremo 1105 libre tiende a ser flexible. En cooperación con la lengüeta 1104 y el extremo 1105 libre hay un rebaje 1106 en el anclaje 1100 para recibir la lengüeta 1104. A medida que el anclaje 1100 es insertado en la parte posterior de la carcasa 1102, la lengüeta 1104 en voladizo es empujada hacia el exterior hasta que el anclaje 1100 alcanza una posición determinada, momento en el que el rebaje 1106 se alinea con el extremo 1105 libre y el extremo 1105 libre es recibido en el rebaje 1106, permitiendo que la lengüeta 1104 vuelva a su posición normal, inter-bloqueando de esta manera el anclaje 1100 con la carcasa 1102. Para facilitar el empuje de la lengüeta 1104 en voladizo hacia el exterior mientras el anclaje 1100 está siendo insertado en la carcasa, puede usarse un borde 1107 delantero ahusado en el anclaje.

Aunque las Figs. 11 y 12 muestran una realización en la que la lengüeta elástica está situada sobre la carcasa, debería entenderse que esta configuración puede ser revertida y la lengüeta elástica puede estar situada en el anclaje y el rebaje para recibir la lengüeta puede estar situado dentro de la carcasa. En dicha configuración, la lengüeta elástica se desviaría hacia el interior, dentro del anclaje, a medida que el anclaje es insertado en la carcasa. Todavía otros mecanismos de enclavamiento a presión o mecánico serán evidentes para una persona con conocimientos en la técnica a la luz de la presente descripción.

En la realización mostrada en las Figs. 11 y 12, el anclaje comprende también una brida 1101, que está configurada para apoyarse contra la pared 1108 de extremo de la carcasa 1102 cuando el anclaje está en su posición determinada. Además, en la realización mostrada en las Figs. 11 y 12, el anclaje tiene dos planos 1109 paralelos opuestos que encajan estrechamente con los planos correspondientes en la parte posterior de la carcasa. En la realización particular mostrada, otros dos planos paralelos opuestos están dispuestos a 90 grados de desplazamiento con relación a los planos 1109. El propósito de estos es el de prevenir una inclinación durante el empuje lateral del cable. La brida 1101 y los planos 1109 mejoran la rigidez del anclaje y, en particular,

mejoran la resistencia del anclaje a las fuerzas laterales y transversales.

Con respecto a la tuerca, pueden usarse una diversidad de realizaciones diferentes. Por ejemplo, haciendo referencia a la Fig. 1, se muestra una realización en la que la tuerca 103 está combinada con un manguito 110 de alivio de tensión tal como se muestra (véase también la Fig. 10, en la que la tuerca y el manguito están combinados en un conjunto 1010 común). Dicha una combinación puede conseguirse adhiriendo la tuerca al manguito o moldeando integralmente la tuerca con el manguito. Todavía son posibles otras configuraciones de tuerca, por ejemplo, en aplicaciones de plano posterior, en las que el espacio es limitado, una tuerca acortada que no tiene manguito puede ser preferible. Por ejemplo, haciendo referencia a la Fig. 4, se muestra una vista en corte de dicha tuerca 400. El corte de la tuerca indica un diseño acortado, aunque las características de la tuerca 400 incluyen la parte 401 de interferencia que comprende una parte 403 estrechada de la tuerca para contactar con una parte 402 correspondiente del collarín están todavía presentes.

Tal como se ha indicado anteriormente, el conjunto de anclaje de la presente invención es particularmente útil para la terminación en campo debido a que no se requieren herramientas y debido a que la conexión de anclaje es reversible. Dicha reversibilidad tiende a ser más importante en la terminación en campo ya que la variabilidad inherente del trabajo en campo contribuye a los errores de repetibilidad en la terminación de la fibra, resultando frecuentemente en un rendimiento óptico inferior al estándar. La posibilidad de volver a trabajar la terminación de un conector óptico inferior al estándar en lugar de desechar todo el conector es un beneficio significativo. El conjunto de anclaje de la presente invención puede ser usado en combinación con cualquier diseño de conector instalable en campo conocido, tal como los descritos en la patente US N° 7.331.719 (incorporado por referencia a la presente memoria), pero es particularmente eficaz cuando se combina con un conector reversible instalable en campo, tal como el descrito en la solicitud de patente US 13/115.615, presentada simultáneamente con el presente documento (incorporado a la presente memoria por referencia). El acoplamiento de la reversibilidad del conjunto de anclaje con un mecanismo de sujeción de fibra desnuda reversible permite que el conector sea re-terminado repetidamente hasta que se alcance el rendimiento óptico deseado.

Haciendo referencia a las Figs. 1, la terminación de una fibra a un conector instalable en campo implica deslizar la tuerca 103 o la tuerca en combinación con el manguito 110 sobre el cable 111. A continuación, el extremo de la fibra protegida es preparado eliminando la protección de la fibra desnuda y cortando el extremo para producir una cara lisa de baja pérdida para acoplarlo ópticamente con otra fibra. Este es un procedimiento bien conocido. La fibra de terminación puede tener o no una funda. En una realización, la fibra de terminación comprende una fibra de vidrio de 125  $\mu$  cubierta por una cubierta polimérica primaria protectora de 250  $\mu$ . Sobre este revestimiento hay otra capa de cubierta polimérica, típicamente de 900  $\mu$ m de diámetro (se entiende que las dimensiones y los materiales pueden variar). En otra realización, la fibra de terminación es una fibra con revestimiento duro en la que la cubierta primaria es reemplazada por un revestimiento duro. Los ejemplos de revestimientos duros incluyen polímero duro, sílice, revestimientos metálicos.

En una realización, sólo la punta distal de la fibra es pelada a una fibra desnuda. Más específicamente, una longitud de fibra de terminación es pelada a la cubierta 113 primaria para formar una parte pelada y a continuación sólo el extremo distal de la parte pelada es pelado adicionalmente a una fibra desnuda. Dicho enfoque ofrece varios beneficios. Por ejemplo, sujetando la parte pelada, en lugar de la parte desnuda, en el mecanismo de sujeción del conector (véase, por ejemplo, la solicitud US N° 13/115.615) puede ofrecer una mejor retención contra la tracción axial sobre la fibra de terminación. Además, la cubierta primaria sirve también para proteger la fibra desnuda contra factores ambientales tales como, por ejemplo, la humedad. Por lo tanto, la limitación de la longitud de la parte desnuda limita la exposición de la fibra a factores ambientales. Todavía otro beneficio de dejar intacta la cubierta primaria es que, en una realización, la fibra protegida primaria es usada para crear un pandeo/una curvatura que, después de que la cubierta externa es sujeta al conector, proporciona una fuerza de empuje constante hacia adelante sobre el extremo de la fibra para asegurar el contacto físico con la punta de fibra en todo momento, especialmente durante los cambios ambientales (véase, por ejemplo, la solicitud US N° 13/115.615). En este sentido, la parte pelada proporcionará una mayor fuerza de empuje hacia delante que la parte de fibra desnuda ya que es más rígida.

A continuación, el extremo de fibra expuesto es cortado para producir una cara suave de baja pérdida para acoplarla ópticamente con otra fibra (no mostrada). Este es un procedimiento bien conocido. La fibra 108 protegida (con la punta pelada) es insertada a continuación en el primer conducto 106 del anclaje 101 y es empujada hacia delante en un canal de fibra. En una realización, la fibra es empujada a lo largo del canal de fibra hasta que contacta con la cara de extremo posterior de la punta de fibra (no mostrado). De manera alternativa, en las realizaciones en las que no hay punta de fibra, la fibra es empujada a través de una férula (no mostrada) a la cara de extremo de la férula en la que el extremo de la fibra está posicionado para quedar enrasado con la cara de extremo de la férula.

A continuación, se usa un mecanismo de sujeción del conector para asegurar la parte desnuda o la parte pelada de la fibra al conector. Aunque la fibra desnuda puede ser asegurada en el conector, la fibra desnuda tiende a ser demasiado delicada para asegurar todo el cable al conector. Esa función es proporcionada por el conjunto de anclaje de la presente invención. En todavía otra realización, la fibra con la cubierta exterior es asegurada por el

mecanismo de sujeción.

5 Si el cable tiene miembros de refuerzo que rodean la fibra protegida como en el cable 111, entonces los miembros de refuerzo están dispuestos alrededor de las roscas 104 exteriores del anclaje. A continuación, la tuerca 103 es atornillada en las roscas exteriores, capturando de esta manera simultáneamente los miembros de refuerzo entre las roscas del anclaje y la tuerca y la parte 301 de interferencia (véase la Fig. 3) y sujetando la fibra protegida en el primer conducto 106 apretando el collarín 112 alrededor del mismo.

10 Si se usa un cable del tipo Figura 8, entonces se usaría el anclaje 500 mostrado en la Fig. 5. En lugar de disponer los miembros de refuerzo alrededor de las roscas 104 exteriores, los miembros 702 de refuerzo se insertarían en los conductos 502, 503 segundo y tercero antes de que la combinación 1010 de tuerca/manguito (Fig. 10) sea enroscada en el anclaje 500. Cuando la combinación 1010 tuerca/manguito es atornillada en el anclaje, aprieta el collarín cerrado, sujetando de esta manera los miembros de refuerzo en sus respectivos conductos.

15 A continuación, se comprueba el rendimiento óptico del conector para asegurar que el rendimiento óptico es aceptable. Si no se consigue el rendimiento óptico deseado, el procedimiento de montaje indicado anteriormente es esencialmente revertido y se vuelve a intentar una nueva terminación. Específicamente, la tuerca es desatornillada y el conector se desactiva para liberar la fibra desnuda. En este punto, se prefiere generalmente que la fibra de terminación sea cortada de nuevo y sea pelada para proporcionar un extremo de terminación fresco.

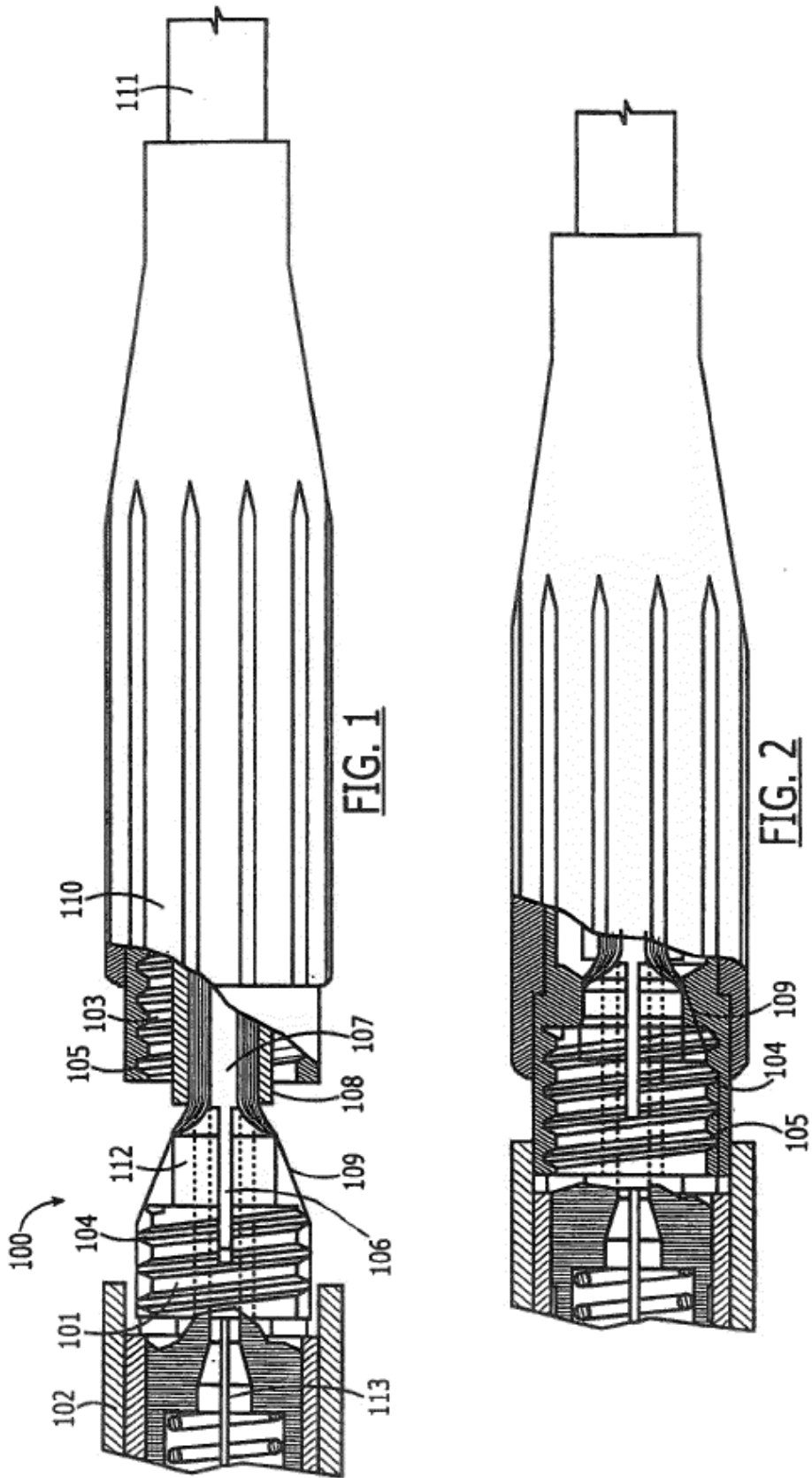
20 En este punto, el procedimiento indicado anteriormente se repite hasta que se alcanza el rendimiento óptico deseado. Aunque el rendimiento puede variar, en una realización, el conector está configurado de manera que son posibles al menos cinco intentos de terminación.

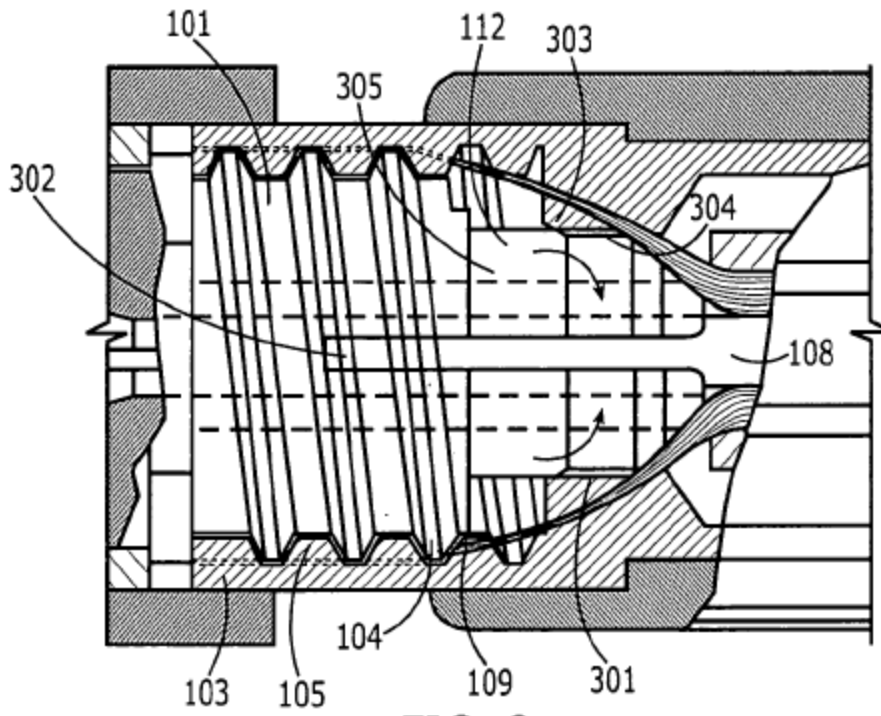
25 Por lo tanto, las características reversibles del conjunto anclaje/tuerca de la presente invención combinado con un conector reversible instalable en campo, permiten al instalador volver a terminar la fibra al conector si el rendimiento óptico proporciona una prueba de que no es satisfactoria. En lugar de tener que cortar un conector de bajo rendimiento, el empalme mecánico de fibra puede ser liberado, permitiendo que la fibra sea retirada. A continuación, la fibra puede ser cortada e insertada de nuevo en el conector y puede volver a realizarse una comprobación. Esto reduce el tiempo de terminación, ahorra el uso del conector y los costos de herramientas, y requiere menos componentes que los diseños de conectores tradicionales. Debería ser evidente a partir de la descripción anterior que el mecanismo de sujeción de la presente invención proporciona ventajas significativas  
30 sobre las configuraciones instalables en campo convencionales tales como reversibilidad, menor coste y simplicidad en la fabricación.



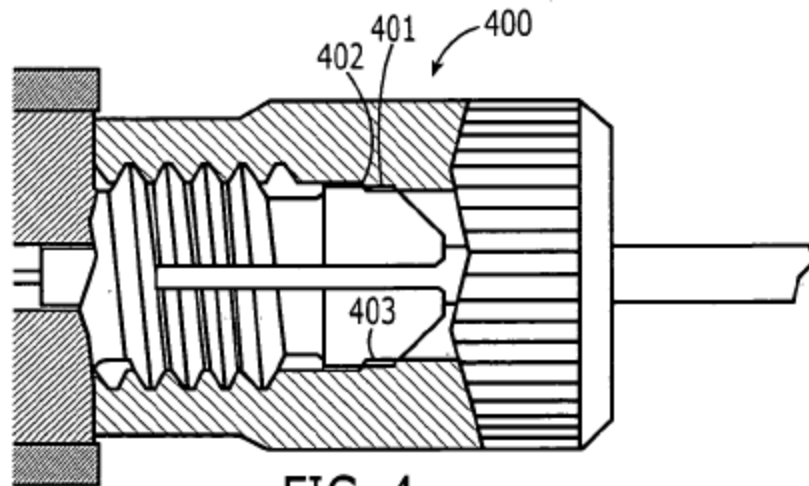
**REIVINDICACIONES**

1. Un conector [100] de fibra óptica para terminar un cable [111] de fibra óptica que contiene una fibra [108] protegida en combinación con dicho cable [111] de fibra óptica, en el que dicho conector comprende:
- 5 una carcasa (102) que tiene una orientación frontal y posterior;
- un anclaje [101] en la parte posterior de dicha carcasa [102], en el que dicho anclaje [101] comprende roscas [104] exteriores y un collarín [112] y define al menos un primer conducto [106] configurado para recibir dicha fibra [108] protegida y;
- una tuerca [103] que tiene roscas [105] interiores y que está adaptada para un acoplamiento roscado con dicho anclaje [101];
- 10 en el que dicha tuerca [103] y dicho collarín [112] cooperan para definir una parte [301] de interferencia en la que dicha tuerca [103] desvía dicho collarín [112] hacia el interior para estrechar dicho primer conducto [106] a medida que dicha tuerca [103] es atornillada en dicho anclaje [101],
- caracterizado por que dicho cable [111] de fibra óptica contiene miembros [109] de refuerzo y dichos miembros [109] de refuerzo son capturados entre las roscas [104, 104] de dicho anclaje [101] y dicha tuerca [103] y en dicha parte [301] de interferencia, entre dicha tuerca [103] y dicho collarín [112] a medida que dicha tuerca [103] es atornillada en dicho anclaje [101].
- 15
2. Combinación [100, 111] según la reivindicación 1, en la que dicho primer conducto [106] tiene un diámetro previo a la deflexión mayor que el diámetro de dicha fibra protegida y un diámetro posterior a la deflexión menor que dicho diámetro de dicha fibra protegida.
- 20
3. Combinación [100, 111] según la reivindicación 1, en la que dicha tuerca [103] está combinada con un manguito [110].
4. Combinación [100, 111] según la reivindicación 1, en la que dicha parte [301] de interferencia comprende una parte [303] ahusada de dicha tuerca [103].
- 25
5. Combinación [100, 111] según la reivindicación 1, en la que dicho anclaje [101] es discreto con relación a dicha carcasa [102].
6. Un procedimiento de anclaje de un cable [111] a un conector [100] óptico, en el que dicho procedimiento comprende:
- (a) insertar dicho cable [111] a través de una tuerca [103];
- (b) pelar y cortar una fibra [108] protegida en dicho cable [111];
- 30 (c) después de la etapa (b), insertar el extremo cortado y pelado de dicha fibra [108] protegida a través de un primer conducto [106] de un anclaje [101] dispuesto en la parte posterior de dicho conector [100] óptico hasta que el extremo cortado y pelado alcanza un punto determinado dentro del conector [100]; y
- (d) atornillar dicha tuerca [103] en dicho anclaje [101] de manera que dicha tuerca [103] comprima un collarín [112] de dicho anclaje [101] para estrechar dicho primer conducto [106] y sujetar dicha fibra [108] protegida,
- 35 caracterizado por que la etapa (c) comprende además: disponer los miembros [109] de refuerzo de dicho cable [111] alrededor de las roscas [104] exteriores de dicho anclaje [101], de manera que, cuando dicha tuerca [103] es atornillada en dicho anclaje [101], dichos miembros [109] de refuerzo son capturados entre las roscas [104, 105] de dicho anclaje [101] y dicha tuerca [103] y entre dicha tuerca [103] y dicho collarín [112] en una parte [301] de interferencia.
- 40
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que, antes de la etapa (c), dicho anclaje [101] es encajado a presión en una parte posterior de una carcasa [102] de conector.
8. Procedimiento según la reivindicación 6, que comprende además la etapa (e) de desatornillar dicha tuerca y retirar dicha fibra [108] protegida si la terminación de la fibra [108] protegida en el conector [100] no es satisfactoria y repetir las etapas (b)-(d).

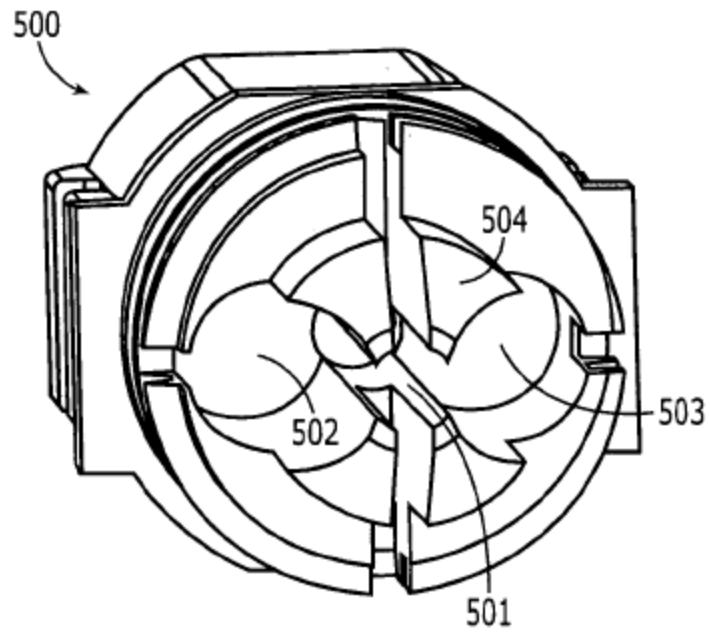




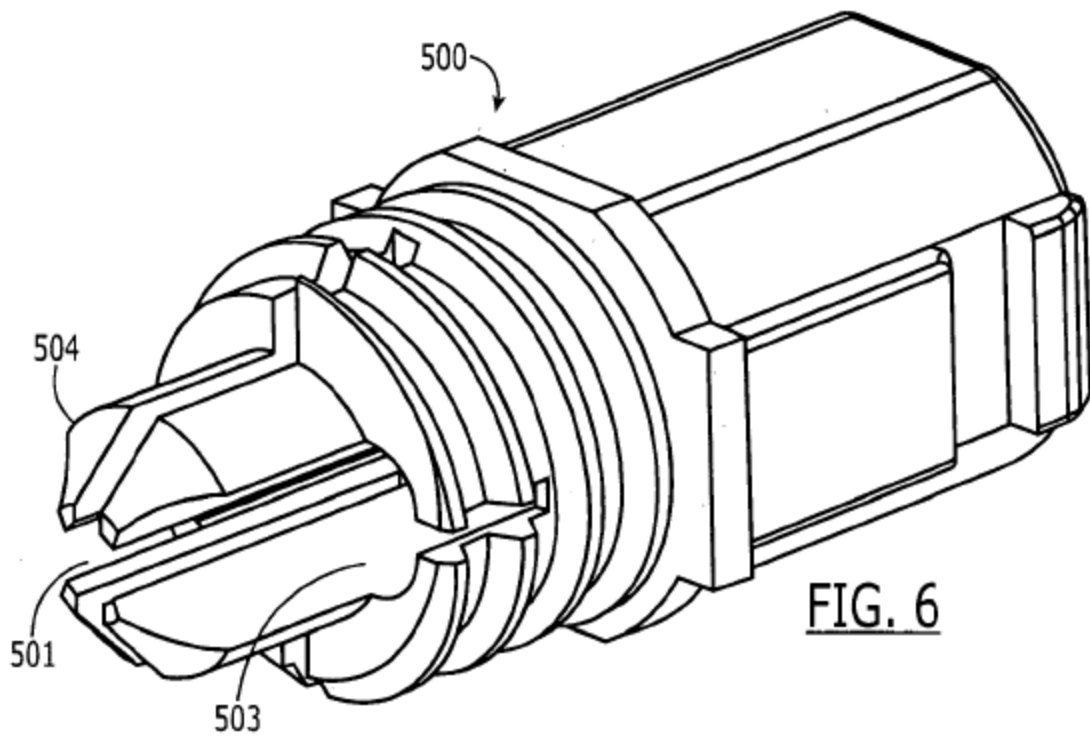
**FIG. 3**



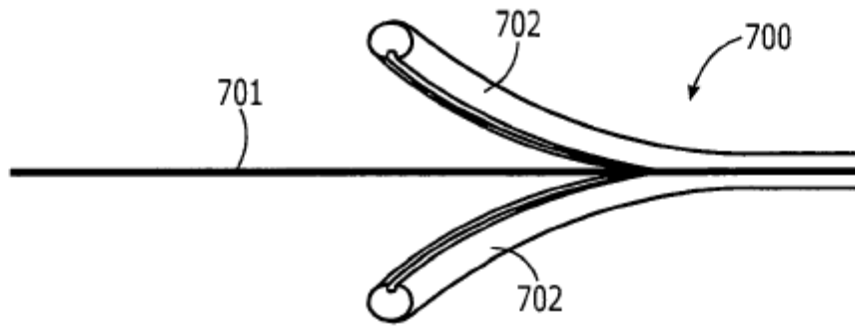
**FIG. 4**



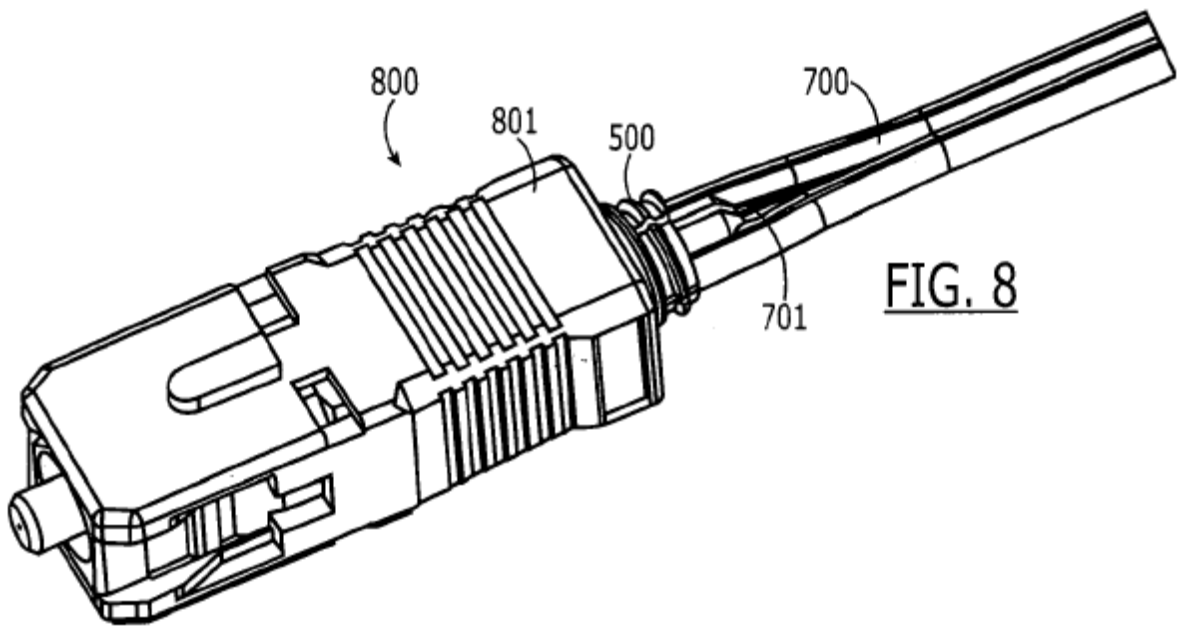
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**  
(TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 8**

