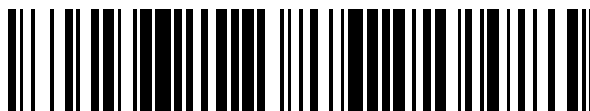


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 075**

51 Int. Cl.:

H02G 1/08

(2006.01)

G02B 6/50

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05775982 .1**

96 Fecha de presentación: **26.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1787369**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Sistema y dispositivo para traccionar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto**

30 Prioridad:
27.08.2004 AU 2004904880

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

73 Titular/es:
**PRYSMIAN TELECOM CABLES & SYSTEMS
AUSTRALIA PTY LTD
1 HEATHCOTE ROAD
LIVERPOOL NSW 2170, AU**

72 Inventor/es:
**PIERCE, Andrew Eliot y
MENNIE, Alexander**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 378 075 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema y dispositivo para traccionar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto

Campo Técnico

- 5 La presente invención se refiere a traccionar o tirar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, tubería o similar y, en particular, a un sistema, dispositivo, cable de fibra óptica y/o procedimiento para facilitar el tracción o la tracción a lo largo de un conducto, tubería o similar.

Técnica Antecedente

- 10 Tradicionalmente, en una red de telecomunicaciones, los inmuebles de los usuarios o clientes están conectados a una Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) mediante un cable de acometida que consiste bien en uno o en dos pares de conductores (hilos) de cobre. El cable de acometida es tendido hasta un edificio de viviendas u otros inmuebles ya sea aéreamente, en el caso de una Red de Acceso de Clientes (CAN) aérea, o bajo tierra en las CANs subterráneas más recientemente desplegadas.

- 15 En general, en las nuevas urbanizaciones y complejos residenciales, al menos en Australasia, despliegan actualmente cable subterráneo. El cable se tiende desde un punto de distribución cercano a los límites de una propiedad a través de un pequeño conducto de plástico hasta un punto de acometida de una vivienda. El punto de acometida típicamente está situado en una posición conveniente, tal como cerca de la entrada de cables eléctricos (contador) o en algún otro punto en el cual el acceso al edificio sea relativamente directo.

- 20 Normalmente se tira del cable de acometida a través del conducto, que típicamente tiene un diámetro interior de 20 mm, mediante una cuerda fina. La cuerda se hace pasar a través del conducto haciendo avanzar primero una varilla rígida a través de cada tramo de 4.5 m de conducto (proceso de enhebrado) con la cuerda sujeta a un extremo. Una vez que se ha llevado a cabo el proceso de enhebrado, es sólo cuestión de atar la cuerda al extremo del cable de acometida mediante un nudo y luego utilizar la cuerda para traccionar del cable por dentro y a través del conducto. La mayoría de las veces el conducto no forma una línea completamente recta, sino que típicamente se ondula y se curva con diversos elementos curvados, que suelen ser permisibles mientras el radio de curvatura no baje de 100 mm aproximadamente.

Existe una demanda emergente de reemplazar el cable de acometida de conductores de cobre con un cable de acometida de fibra óptica para proporcionar a los usuarios o clientes un rango de servicios nuevos o mejorados, tales como Video bajo Demanda (VoD), acceso a Internet a alta velocidad, así como servicios telefónicos en una única red integrada.

- 30 En el caso del cable de acometida conductor de cobre, la conexión al equipo del cliente, tanto si el equipo es un teléfono estándar como un módem de Línea de Abonado Digital (DSL), es directa y se lleva a cabo fácilmente en campo con simples herramientas de mano. El proceso puede implicar ajustar un conector con terminales de tornillo o, más probablemente, ajustar un conector que pueda ser asegurado mediante una herramienta crimpadora operada manualmente similar a unos alicates.

- 35 Con el paso a los sistemas de fibra óptica todo el proceso se vuelve potencialmente bastante más complicado. Aunque el cable de fibra óptica, y en particular la fibra, es muy flexible, el cable de fibra óptica no puede ser atado a una cuerda de tracción sin fracturar la fibra o, como poco, afectar de manera severa a las características de transmisión de la fibra. La conexión a la Unidad de Red Óptica (ONT) que forma efectivamente la interfaz entre la PSTN de nueva generación y el equipo del cliente requiere efectuar una conexión fibra a fibra.

- 40 La fibra usada en estos sistemas es típicamente monomodo, con un diámetro de campo de modo (la parte de la fibra que porta la señal) de 9 micrómetros. Para obtener una transmisión buena y fiable es necesario juntar a tope dos fibras entre sí con la suficiente presión para que los dos campos de modo extremadamente pequeños queden exactamente alineados. Este proceso típicamente se lleva a cabo mediante una de dos maneras. Puede utilizarse una fusión directa en la que se montan los dos extremos de fibra en una complicada fusionadora de alta precisión que, usando un arco eléctrico, derrete las superficies de los dos extremos de fibra y las fusiona entre sí.
- 45 Alternativamente, puede montarse un conector óptico de precisión en el extremo de cada fibra y simplemente unirlos entre sí. En base a la tecnología conocida en la actualidad, resulta costoso y complicado ajustar un conector a un cable de fibra óptica en campo dado que los componentes de acoplamiento tienen que ser mecanizados tras su ajuste con la fibra para asegurar una alineación perfecta. Adicionalmente, la superficie extrema del conector
- 50 tiene que estar pulida para minimizar las pérdidas.

En la actualidad se conocen varias formas de sujeciones para el tracción de cable. Una sujeción para cable eléctrico fabricada por Clipsal® está diseñada para tirar cables eléctricos a través de conductos. Estas sujeciones para cable eléctrico se sujetan al cable eléctrico mediante un anillo de goma que es comprimido sobre la funda

exterior del cable mediante una tuerca prensaestopas cónica. Estos dispositivos no son adecuados para el cable de fibra óptica debido al menos a las siguientes razones: (i) el diámetro exterior es grande y no encajaría a través de un conducto de 20 mm comúnmente usado en los cables de acometida de telecomunicaciones; (ii) el dispositivo transfiere la carga de tracción a la funda exterior en vez de a un elemento de refuerzo; (iii) no existe una manera conveniente para alojar, sellar y proteger un conector óptico.

Un ojal de tracción para cable de fibra óptica fabricado por Poulen® se utiliza comúnmente para sujetar una cuerda de tracción a los cables de fibra óptica que son traccionados por los conductos subterráneos. El dispositivo se sujeta al cable ya sea mediante el uso de un conjunto de tornillos de fijación que agarran un elemento de Plástico Reforzado con Vidrio (GRP). Alternativamente, el dispositivo se sujeta a un elemento de refuerzo periférico, de aramida, crispando un manguito exterior sobre el cable. Este dispositivo es problemático por al menos las siguientes razones: (i) el dispositivo es muy grande y está diseñado para los cables tradicionales que se instalan, sueltos, en un solo tubo; (ii) en algunos cables de fibra óptica, por ejemplo cables para su uso en muchas CANs residenciales, no existe un elemento de refuerzo central a sujetar; (iii) el procedimiento de crimpado para asegurar el ojal no es apropiado para el diámetro necesariamente pequeño de muchos conductos, ya que el dispositivo es demasiado grande; (iv) no existen facilidades para proteger un conector ante la entrada de polvo y agua.

Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema de instalación de cables de acometida de fibra óptica, sencillo, de bajo coste, y relativamente rápido, que facilite las conexiones del usuario o cliente a las CANs de nueva generación. A la hora de desplegar cables de acometida de fibra óptica usando la tecnología actual, surgen muchos problemas, que incluyen:

- (i) Los cables de acometida ópticos conocidos en la actualidad no aceptan los procedimientos de instalación tradicionales, dado que no pueden ser arrastrados de la manera convencional.
- (ii) La conexión del cable de acometida óptico a la ONT es relativamente complicada.
- (iii) El uso del empalme por fusión para conectar a la ONT requiere operarios altamente entrenados con un equipo complicado y costoso que no es fácil de trasladar a las diversas localizaciones en las que la operación de empalme sea requerida.
- (iv) No es fácilmente posible encajar los conectores ópticos con el nivel requerido de ejecución en campo.
- (v) El conducto que va desde el punto de distribución hasta el inmueble de un cliente es pequeño, siendo normalmente de sólo 20 mm de diámetro. El conducto no es recto en la mayoría de las instalaciones.
- (vi) Un conector de fibra óptica convencional no cabrá en un conducto de 20 mm.
- (vii) El desarrollo de una nueva urbanización es típicamente ad hoc en cuanto a que una vez aprobadas las subdivisiones, se instalan los servicios de infraestructura. Esto típicamente significa que se preinstalan los servicios de electricidad, agua, gas y telecomunicaciones a lo largo de las calles. En el momento de la instalación es preciso pre-suministrar lo que requiera cada cliente. Pueden pasar hasta 2-3 años hasta que esté construida la vivienda de un cliente. Esto significa por lo tanto que es necesario proteger el cable de acometida de fibra óptica, y en particular el extremo de la fibra mediante la sujeción de un conector de fábrica, o pre-montado, durante al menos este periodo de tiempo para protegerlo del agua (los pozos normalmente se inundan) y la suciedad (la parte funcional de la fibra sólo tiene 9 micrómetros de diámetro).

El documento JP 58 189602 A da a conocer la sujeción de una cubierta protectora en forma de cilindro en el extremo de un cable de fibra óptica a instalar. La fibra óptica de un hilo con un conector se pasa a través de una superficie extrema de la cubierta protectora y se conecta al cable de fibra óptica dentro de la cubierta protectora. Un tubo flexible envuelve el hilo y, en el extremo del tubo flexible, hay sujeto un tapón extremo 14 que tiene un ojal de tracción entrelazado con el elemento de tensión del cable de fibra óptica. La fibra óptica con la cubierta protectora es completamente montada en fábrica. Cuando se instala en obra, el ojal de tracción sólo actúa sobre el elemento de tensión del cable de fibra óptica. Tras la instalación, la retirada del tubo flexible expone el hilo con el conector.

Con respecto a la solicitud, el documento JP 58 189602 A da a conocer un recubrimiento de tracción para traccionar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, incluyendo el recubrimiento de tracción una cavidad para recibir un conector óptico, un mecanismo de cierre capaz de sujetar de manera desmontable al menos un segundo elemento de refuerzo del cable de fibra óptica, y un elemento para sujetar una cuerda o cable de tracción en el cual dicho recubrimiento de tracción incluye una carcasa que incluye dicha cavidad y un manguito de retención que puede sujetarse de manera desmontable a dicha carcasa y portar dicho elemento.

El documento JP 63 271402 A da a conocer un cable de fibra óptica que tiene un separador sujeto a un borde del cable. El separador comprende una sección de cubierta para cubrir un hilo de fibra que se extiende desde el borde

de los cables de fibra óptica y una férula sujeta en el borde del hilo de fibra; una sección de sujeción que puede sujetarse a, y que es desmontable de, un elemento de tensión que está sujeto a dicha sección de cubierta y se extiende desde el borde de los cables de fibra óptica; y una sección de enganche que está sujeta rotativamente en el borde de dicha sección de cubierta y está unida a un dispositivo de tracción para traccionar dichos cables de fibra óptica.

Esto identifica la necesidad de un sistema, dispositivo, cable de fibra óptica y/o procedimiento para facilitar el tracción o la tracción de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, tubería o similar, que supere o al menos mejore algunos o todos los problemas inherentes a la técnica anterior.

La referencia a cualquier técnica anterior en esta solicitud no es, y no debe interpretarse como, un reconocimiento o forma alguna de sugerencia de que dicha técnica anterior forma parte del conocimiento general común.

Divulgación de la invención

De acuerdo con la presente invención, un conector óptico es conectado a un cable de acometida de fibra óptica, por ejemplo en una fábrica o similar. Esto proporciona los beneficios significativos de que existe un ambiente controlado, el acceso al cable es relativamente fácil y se dispone de la maquinaria apropiada para ajustar, mecanizar, pulir y comprobar el conector antes de enviar el conjunto de cable para su instalación.

De acuerdo con una primera forma general, la presente invención proporciona un sistema para traccionar cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una segunda forma general, la presente invención proporciona un recubrimiento de tracción para traccionar cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, de acuerdo con la reivindicación 10.

De acuerdo con una tercera forma general, la presente invención proporciona un procedimiento para fabricar un cable de fibra óptica capaz de ser arrastrado hasta una localización a través de un conducto, de acuerdo con la reivindicación 9.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se hará aparente a partir de la siguiente descripción, que se ofrece únicamente a modo de ejemplo, de una realización preferida pero no limitante de la misma, descrita en conexión con las figuras adjuntas.

La Figura 1 ilustra un sistema ejemplar de acuerdo con una realización particular de la presente invención;

La Figura 2 ilustra un ejemplo de un cable de fibra óptica de acuerdo con una realización particular de la presente invención;

La Figura 3 ilustra un ejemplo de una herramienta adaptada para su uso con una realización particular de la presente invención; y

La Figura 4 ilustra un diseño ejemplar de una red de fibra óptica en la que pueden utilizarse realizaciones particulares de la presente invención.

Modos para Llevar a Cabo la Invención

Los siguientes modos, presentados únicamente a modo de ejemplo, se describen para proporcionar una comprensión más precisa del objeto de la presente invención.

En las figuras, incorporadas para ilustrar características de una realización de la presente invención, los mismos números de referencia se utilizan para identificar las mismas partes a través de las figuras.

Con referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2, se muestra un aparato/sistema 100 para traccionar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto. El sistema 100 incluye un cable 110 de fibra óptica que incluye una fibra óptica 120 y al menos un primer elemento 130 de refuerzo y al menos un segundo elemento 140 de refuerzo. También se proporciona un conector óptico 150 (ilustrado parcialmente en la Fig. 1) sujeto al al menos un primer elemento 130 de refuerzo y que es capaz de ser alineado ópticamente con la fibra óptica 120. Un recubrimiento 160 de tracción incluye una cavidad dentro de una protuberancia 165 para recibir el conector óptico 150. Se provee un mecanismo de cierre está provisto mediante la combinación de un rebaje 170 en una carcasa 180 del recubrimiento de tracción que recibe una orejeta 190 de crimpado, estando sujeta la orejeta 190 de crimpado en su sitio mediante un manguito 200 de retención que está enroscado con una rosca 210 de retención. La orejeta 190 de crimpado está sujeta al al menos un segundo elemento 140 de refuerzo, reteniendo así de manera desmontable el al menos un segundo elemento 140 de refuerzo, y por lo tanto el cable 110, en el recubrimiento 160 de tracción, cuyo término, tal como se utiliza en el presente documento, incluye tanto la carcasa (o cuerpo) 180 como el manguito 200.

El manguito 200 de retención está preferiblemente provisto de un elemento 220 de lengüeta u orejeta con un taladro o agujero 230 para sujetar una cuerda o cable de tracción. En una realización alternativa, un elemento de lengüeta u orejeta, con un taladro o agujero para sujetar una cuerda o cable de tracción, puede estar sujeto a la carcasa 180 adyacente a, y extendiéndose más allá de, la rosca 210. En esta realización alternativa, el manguito de retención está provisto de un agujero o taladro que permite al elemento de lengüeta u orejeta sobresalir a través del manguito de retención, proporcionando una localización para sujetar una cuerda o cable de tracción.

El manguito 200 de retención puede ser desmontado en campo, proporcionando acceso al conector óptico dentro del recubrimiento 160 de tracción, permitiendo así comprobar el cable de fibra óptica y el conector óptico con el equipo de comprobación apropiado. Luego puede simplemente recolocarse el manguito 200 de retención de vuelta en su posición en la carcasa 180. La carcasa 180 también puede estar provista de una junta 215 de estanqueidad, tal como una junta tórica, que se asiente dentro de, y esté en contacto con, el manguito 200 de retención, cuando está sujeto a la carcasa 180, para evitar la entrada de humedad y agua. Esto permite ventajosamente una comprobación en campo sencilla y repetida del cable de fibra óptica y el conector óptico simplemente retirando el manguito 200 de retención, sin la necesidad de retirar o reajustar el conjunto de tracción completo.

A continuación se describe una realización preferida, pero no limitante, de cada componente del sistema 100 en mayor detalle.

Cable 110 de acometida de Fibra Óptica

Con referencia a la Fig. 2, el cable 110 consiste en una fibra individual 120, típicamente monomodo pero posiblemente multimodo, preferiblemente con un revestimiento ajustado de acrilato típicamente con un diámetro, por ejemplo, de 245 μm . Puede proporcionarse una camisa 240 de poliamida, u otro material de polímero, alrededor de la fibra 120. La camisa 140 puede tener un diámetro de 900 μm en una forma particular. Alrededor de la fibra ajustada 120 y la camisa 240 hay un número de elementos de refuerzo tales como unos hilos 130 de aramida que forman unos primeros elementos de refuerzo. Estos elementos 130 se utilizan para sujetarse a la férula del conector óptico 150. Alrededor de estos hilos 130 hay extruida una capa de polímero tal como PVC o Polietileno Modificado para proporcionar una camisa interior 250. La camisa interior 250 puede tener 2,4 mm de diámetro en una forma particular. Sobre la camisa interior 250 está situada una capa adicional de elemento de refuerzo. Esta capa adicional de elemento de refuerzo puede consistir en hilos de materiales similares o compuestos. En la realización preferida hay dos hilos 140 de aramida, que forman unos segundos elementos 140 de refuerzo, en conjunto con un número de hilos 260 de vidrio para conseguir la combinación requerida de dureza y resistencia al encogimiento por baja temperatura. Los hilos 140 de aramida pueden contener polímeros hidrófilos para evitar adicionalmente la entrada de humedad. Sobre esta capa adicional de elemento de refuerzo hay extruido uno o dos materiales de funda para proporcionar el nivel requerido de protección. En la realización preferida, se aplican unas capas compuestas de un polietileno co-extruido 270 para la durabilidad y de una poliamida 280 para una fricción reducida y resistencia a las termitas.

El diámetro total del cable 110 es importante dado que el espacio en las juntas de distribución, los pozos en los que están alojadas y los conductos está extremadamente restringido. En el ejemplo ilustrado se ha logrado un diámetro de 5 mm.

Recubrimiento 160 de Tracción:

Con referencia nuevamente a la Fig. 1, el recubrimiento 160 de tracción se utiliza para transferir la fuerza desde una cuerda de tracción (a medida que el cable es traccionado dentro del conducto) sin transferir fuerza alguna al conector óptico 150 (ilustrado parcialmente) y para proporcionar una junta de estanqueidad fácilmente desmontable y eficiente para evitar la contaminación del conector óptico 150 hasta que llegue el momento de realizar la conexión óptica final.

El recubrimiento 160 de tracción comprende dos partes principales, el cuerpo o carcasa 180 principal y un manguito 200 de retención enroscado.

El cuerpo 180 puede estar fabricado con diversos materiales y se han utilizado tanto aluminio como resina acetálica. Otros materiales como acero, latón, ABS (sulfonato de alquilobenceno) o poliamida funcionarían eficientemente. El cuerpo 180 tiene una forma cilíndrica en su mayor parte, preferiblemente, por ejemplo, de 64 mm de longitud. El cuerpo 180 tiene un agujero escalonado taladrado en el centro desde un extremo de la proyección 165 para alojar el conector 150. El conector 150 simplemente se aloja dentro del cuerpo 180 con cierto huelgo alrededor.

La superficie exterior del cuerpo 180 está escalonada para permitir ajustar un manguito termoretráctil 195 para proporcionar un buen sellado. La congruencia entre el recubrimiento 160 de tracción y los elementos 140 de refuerzo del cable yace en la inclusión de dos surcos o rebajes ciegos 170, situados, en este particular ejemplo, a

180° opuestos entre sí, en donde una orejeta 190 de crimpado metálica, encajada en cada uno de los elementos 140 de refuerzo de aramida del cable 100, puede ser situada en, y quedar atrapada por, el manguito 200 de retención cuando se enrosca el manguito 200 en la rosca 210 de retención del cuerpo 180. El extremo del manguito 200 de retención se estrecha hasta una forma 220 de lengüeta u orejeta con un agujero pasante transversal 230 a través del que puede sujetarse una cuerda. Diversos medios diferentes de sujeción son posibles, por ejemplo, una superficie extrema plana provista de un rebaje y un pasador fijo al que puede sujetarse la cuerda.

El manguito 200 de retención está típicamente fabricado con el mismo material que el cuerpo 180, aunque pueden utilizarse otros materiales. El manguito 200 incluye un agujero pasante y roscado que coincide con la rosca 210 de retención, también pueden proporcionarse unas caras para llave para facilitar el apriete. El manguito 200 también incluye un agujero de taladro para encajar alrededor del cuerpo 180. Cuando se desea liberar el conector 150 para la instalación en una ONT, o quizás para las pruebas en campo, simplemente hay que desenroscar el manguito 200 de retención del cuerpo 180 y permitir que las orejetas 190 de crimpado caigan o se suelten.

El recubrimiento 160 puede estar provisto de un material absorbente de la humedad, por ejemplo un gel de silicio o equivalente, para mejorar la resistencia a la humedad a largo plazo. El material absorbente de la humedad puede ser colocado dentro del manguito 200 de retención y/o del cuerpo 180, o en otra posición apropiada. En la realización ejemplar particular ilustrada, el recubrimiento 160 no está herméticamente sellado, y en caso de ser instalado en zonas muy húmedas, el sistema puede beneficiarse del uso de tal material absorbente de la humedad.

Alicates 500 de Desmontaje:

Con referencia a la Fig. 3, para retirar fácilmente el manguito termoretráctil 195 de sellado del recubrimiento 160 de tracción, con el fin de liberar el conector 150, es posible utilizar una pareja de alicates 300 que funcionen a la inversa y que tengan unos dientes modificados. Cuando se aprietan entre sí las partes de mango, que son el brazo izquierdo 310 y el brazo derecho 320, las quijadas se abren a la vez con respecto a un pivote 330 en vez de cerrarse como harían unos alicates tradicionales. Las quijadas están fabricadas de manera que tengan una punta 340 con un pequeño surco en el extremo de manera que una punta 340 pueda deslizarse por debajo de una orejeta 190 de crimpado ajustada al hilo 140 de aramida. Apretando entre sí los brazos 310, 320, los alicates 300 separan las orejetas 190 de crimpado y fuerzan al hilo 140 de aramida a actuar como un cortador de queso y cortar a través del manguito termoretráctil 195 de sellado, liberando así el conector 150.

Una vez que el conector 150 ha sido liberado, entonces es sólo cuestión de ajustar una funda exterior al conector 150 con una sencilla herramienta manual y enchufar el conector completo en la ONT. No se requiere mayor trabajo de instalación.

En una realización particular, el conector 150 puede ser un tipo de conector fabricado por Diamond SA, en Suiza, denominado conector Alburino, que es, en efecto, modular. Este tipo de conector tiene un cuerpo central (férula) en el que se ajusta la fibra y una parte exterior que enlaza con una parte de acoplamiento de otro conector con el que se une. Todo el trabajo de alineación de precisión tiene lugar en la parte de la férula y esto puede llevarse a cabo dentro de una fábrica. La férula es extremadamente frágil y vulnerable en un ambiente exterior, pero tiene un diámetro pequeño y cabe fácilmente a través de un conducto típico.

El recubrimiento 160 de tracción busca proporcionar un enlace entre la cuerda de tracción y los elementos de refuerzo del cable 110 de fibra óptica, de manera que la fuerza de traccionado sea transferida desde la cuerda de traccionado hasta los elementos 140 de refuerzo del cable 110 sin aplicar tensión alguna sobre el conector 150. En una realización particular preferida, pero no limitante, proporcionada a modo de ejemplo, el diámetro de la proyección 165 es 8,0 mm, el agujero escalonado de la proyección 165 tiene un primer segmento con un diámetro de 6,2 mm y una profundidad de 12,0 mm y un segundo segmento con un diámetro de 4,8 mm y una profundidad de 42,0 mm, los dos rebajes 170 (sólo se ilustra uno) están separados 180° y tienen una longitud de 11,0 mm por una profundidad de 3,1 mm, la rosca 210 de retención es del tipo M10 y tiene 8,0 mm de longitud, la lengüeta 220 tiene menos de 10,0 mm de longitud, 8,0 mm de anchura y 3,5 mm de grosor, el agujero pasante 230 tiene 4,0 mm de diámetro, el cuerpo 180 tiene un diámetro de 12,0 mm, el manguito 200 de retención tiene 14,0 mm de diámetro y 24,9 mm de longitud, el agujero pasante y roscado del manguito 200 de retención es del mismo tipo M10 y tiene una profundidad de 8,0 mm, el taladro del manguito 200 de retención tiene una anchura de 12,1 mm y una profundidad de 16,0 mm, y las caras para llave tienen 12,0 mm.

Con referencia a la Fig. 4, se muestra un diseño ejemplar para la conexión del cliente a una PSTN. Un inmueble 410 de un cliente tiene asociados unos conductos 420 de acometida que típicamente tienen una anchura de 20 mm. Los conductos 420 de acometida unen el inmueble 410 con un repartidor 430 de distribución que está en un pozo subterráneo. Los cables de acometida pueden enrollarse y almacenarse en un pozo hasta que se construya un inmueble (p. ej. una parcela vacía 460) o se requiera la propia conexión. El conducto 440 de distribución enlaza con la unión 430 de distribución. La conexión 450 a la ONT está típicamente montada en el lado de un inmueble 410. Obviamente, la presente invención es aplicable al tracción de cables a través de conductos en general y no

debe considerarse como limitada a tipos particulares de inmuebles, casas, edificios, etc.

Son posibles diversas realizaciones de la presente invención. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención pueden proporcionarse uno, dos, tres o más, segundos elementos de refuerzo, cada uno sujeto a una orejeta de crimpado. Alrededor del cuerpo 180 puede proporcionarse cualquier número de rebajes 170, en función del espacio disponible. Los rebajes 170 pueden estar escalonados para facilitar un número mayor de rebajes. Aunque la realización preferida utiliza dos rebajes 170 y dos orejetas 190 de crimpado, es posible utilizar un único rebaje y una orejeta de crimpado, por ejemplo para reducir los costes de fabricación.

También pueden utilizarse otros dispositivos en vez de la orejeta 190 de crimpado, por ejemplo los segundos elementos 140 de refuerzo pueden estar fusionados, pegados, pinzados, etc. a un elemento o módulo adaptado para asentarse, abrazarse, fijarse o engancharse o sujetarse de otra manera al cuerpo 180. El manguito 200 de retención puede enganchar con el cuerpo 180 a través de diversos medios además del enganche por rosca, por ejemplo, el manguito 200 de retención puede abrazarse al cuerpo 180 utilizando uno o más muelles o elementos de pinzado resilientes. Alternativamente, puede no requerirse el manguito 200 de retención si el cuerpo 180 está provisto de un elemento de cubierta rotativo o deslizante que actúe para sujetar la orejeta 190 de crimpado en un rebaje 170. El manguito 200 de retención puede estar formado integralmente con el cuerpo 180. El lector también apreciará que podrían utilizarse diversas configuraciones de cable de fibra óptica, por ejemplo, podría proporcionarse más de una fibra óptica en el cable 100.

Por lo tanto, se ha proporcionado de acuerdo con la presente invención un sistema, dispositivo, cable de fibra óptica y/o procedimiento para facilitar el traccionado o tracción de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, tubería o similar.

También puede decirse que la invención consiste generalmente en las partes, elementos y características mencionadas o indicadas en el presente documento, individual o colectivamente, en cualquiera o todas las combinaciones de dos o más de las partes, elementos o características, y cuando en el presente documento se mencionan integrantes específicos que tengan equivalentes conocidos en la técnica a la que la invención se refiere, se considera que tales equivalentes conocidos están incorporados en el presente documento como si se hubieran mencionado individualmente.

Aunque se ha descrito en detalle una realización preferida, debe comprenderse que los expertos en la técnica pueden realizar diversos cambios, sustituciones, y alteraciones sin salirse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema (100) para traccionar de un cable de fibra óptica a lo largo de un conducto, incluyendo el sistema (100):
 - 5 (1) un cable (110) de fibra óptica que incluye una fibra óptica (120) y al menos un primer elemento (130) de refuerzo y al menos un segundo elemento (140) de refuerzo;
 - (2) un conector óptico (150) sujeto al al menos un primer elemento (130) de refuerzo y capaz de ser alineado ópticamente con la fibra óptica (120);
 - (3) un recubrimiento (160) de tracción que incluye una cavidad para recibir el conector óptico (150), un mecanismo (170, 190) de cierre para sujetar de manera desmontable el al menos un segundo elemento 10 (140) de refuerzo y un elemento (220, 230) para sujetar una cuerda o cable de tracción, en el cual dicho recubrimiento (160) de tracción incluye una carcasa (180) que incluye dicha cavidad, y un manguito (200) de retención que puede sujetarse de manera desmontable a dicha carcasa (180) y que porta dicho elemento (220, 230),
 - 15 en el cual dicho mecanismo (170, 190) de cierre comprende un rebaje (170) en dicha carcasa (180) y una orejeta (190) de crimpado ajustada sobre dicho al menos un segundo elemento (140) de refuerzo, y en el cual dicho rebaje (170) es adecuado para alojar y atrapar dicha orejeta (190) de crimpado cuando dicho manguito (200) de retención está sujeto a dicha carcasa (180) y para liberar dicha orejeta (190) de crimpado cuando dicho manguito (200) de retención no está sujeto a dicha carcasa (180).
- 20 2. El sistema (100) según se reivindica en la reivindicación 1, en el cual el al menos un segundo elemento (140) de refuerzo está compuesto de fibras de polímero.
3. El sistema (100) según se reivindica en la reivindicación 2, en el cual las fibras de polímero son hilos de aramida.
4. El sistema (100) según se reivindica en la reivindicación 3, en el cual los hilos de aramida contienen un polímero hidrófilo.
- 25 5. El sistema (100) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual se utiliza una pluralidad de primeros elementos (130) de refuerzo.
6. El sistema (100) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual los primeros elementos (130) de refuerzo son hilos de aramida.
7. El sistema (100) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el cual se utilizan dos segundos elementos (140) de refuerzo.
- 30 8. El sistema (100) según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual dicha orejeta (190) de crimpado es ajustada en un extremo del al menos un segundo elemento (140) de refuerzo.
9. Un procedimiento para fabricar un cable (110) de fibra óptica capaz de ser traccionado hasta una localización a través de un conducto, incluyendo el procedimiento las etapas de:
 - 35 (1) producir el cable (110) de fibra óptica, incluyendo el cable (110) de fibra óptica una fibra óptica (120), al menos un primer elemento (130) de refuerzo y al menos un segundo elemento (140) de refuerzo;
 - (2) sujetar un conector óptico (150) al al menos un primer elemento (130) de refuerzo y alinear ópticamente el conector óptico con la fibra óptica (120); y
 - (3) ajustar una orejeta (190) de crimpado a dicho al menos un segundo elemento (140) de refuerzo;
 - 40 (4) colocar dicho conector óptico (150) en una cavidad de una carcasa (180) de un recubrimiento (160) de tracción y colocar dicha orejeta (190) de crimpado en un rebaje (170) de dicha carcasa (180); y
 - (5) atrapar dicha orejeta (190) de crimpado en dicho rebaje (170) mediante la sujeción desmontable en dicha carcasa (180) de un manguito (200) de retención provisto de un elemento (220, 230) para sujetar una cuerda o cable de tracción.
- 45 10. Un recubrimiento (160) de tracción para traccionar de un cable (110) de fibra óptica a lo largo de un conducto, incluyendo el recubrimiento (160) de tracción una cavidad para recibir un conector óptico (150) capaz de ser sujeto al menos a un primer elemento (130) de refuerzo de dicho cable (110) de fibra óptica, un mecanismo (170, 190) de

- cierre capaz de retener de manera desmontable al menos un segundo elemento (140) de refuerzo del cable (110) de fibra óptica, y un elemento (220, 230) para sujetar una cuerda o cable de tracción,
- 5 en el cual dicho recubrimiento (160) de tracción incluye una carcasa (180) que incluye dicha cavidad y un manguito (200) de retención que puede sujetarse de manera desmontable a dicha carcasa (180) y que porta dicho elemento (220, 230),
- en el cual dicho mecanismo (170, 190) de cierre comprende un rebaje (170) en dicha carcasa (180) y una orejeta (190) de crimpado ajustada sobre dicho al menos un segundo elemento (140) de refuerzo, y
- 10 en el cual dicho rebaje (170) es adecuado para alojar y atrapar dicha orejeta (190) de crimpado cuando dicho manguito (200) de retención está sujeto a dicha carcasa (180) y para liberar dicha orejeta (190) de crimpado cuando dicho manguito (200) de retención no está sujeto a dicha carcasa (180).
11. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 10, en el cual dicha orejeta (190) de crimpado está ajustada sobre un extremo del al menos un segundo elemento (140) de refuerzo.
12. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 10 u 11, en el cual dicho manguito (200) de retención está enganchado por rosca con la carcasa (180).
- 15 13. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 10 u 11, en el cual el manguito (200) de retención está enganchado por pinzado resiliente con la carcasa (180).
14. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 10 u 11, en el cual el manguito (200) de retención está enganchado de manera deslizante con la carcasa (180).
- 20 15. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 10 u 11, en el cual hay dos o más elementos (140) de refuerzo, cada uno de ellos provisto de dicha orejeta (190) de crimpado y dos o más rebajes (170) asociados en la carcasa (180).
16. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en la reivindicación 12, en el cual los rebajes (170) están escalonados.
- 25 17. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el cual el elemento (220, 230) es un elemento (220) de lengüeta con un agujero o taladro (230).
18. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el cual el elemento (220, 230) es un pasador provisto sobre un rebaje.
- 30 19. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 18, en el cual se proporciona una capa (215) de sellado al menos parcialmente alrededor del recubrimiento (160) y el cable (110) de fibra óptica.
20. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, en el cual el recubrimiento (160) incluye un material absorbente de la humedad.
21. El recubrimiento (160) de tracción según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, en el cual el diámetro exterior máximo del recubrimiento (160) es menor de 20 mm.

Fig. 1

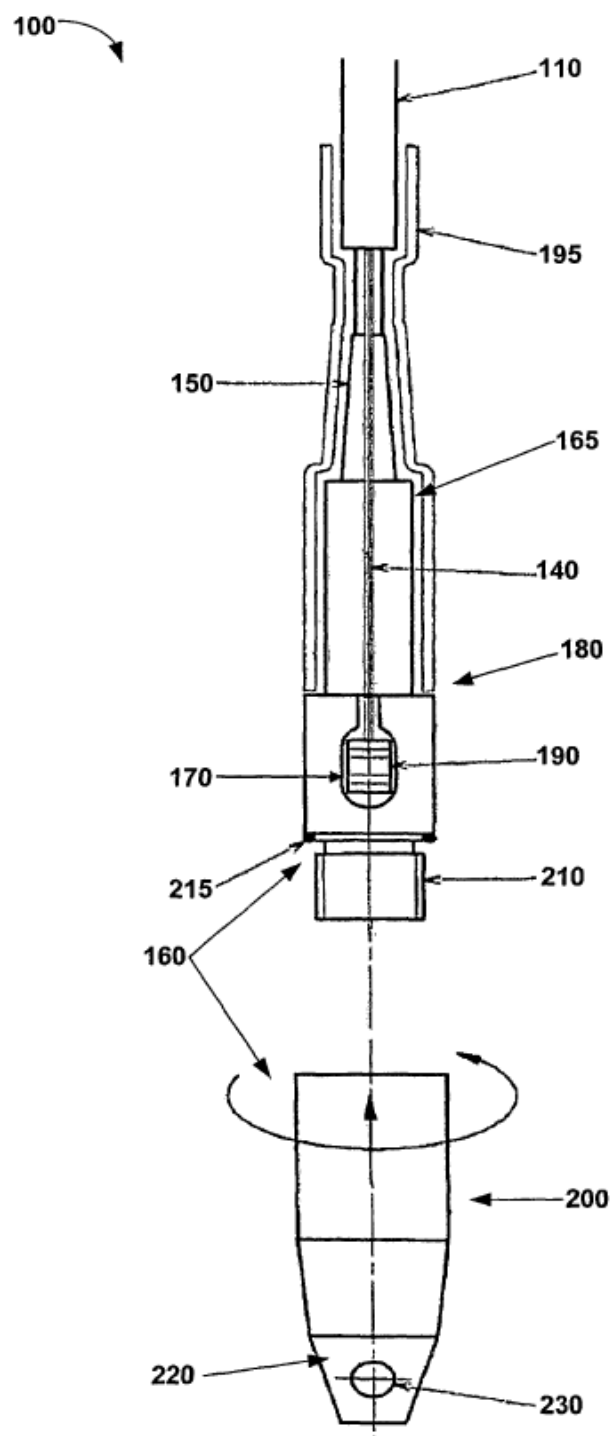


Fig. 2

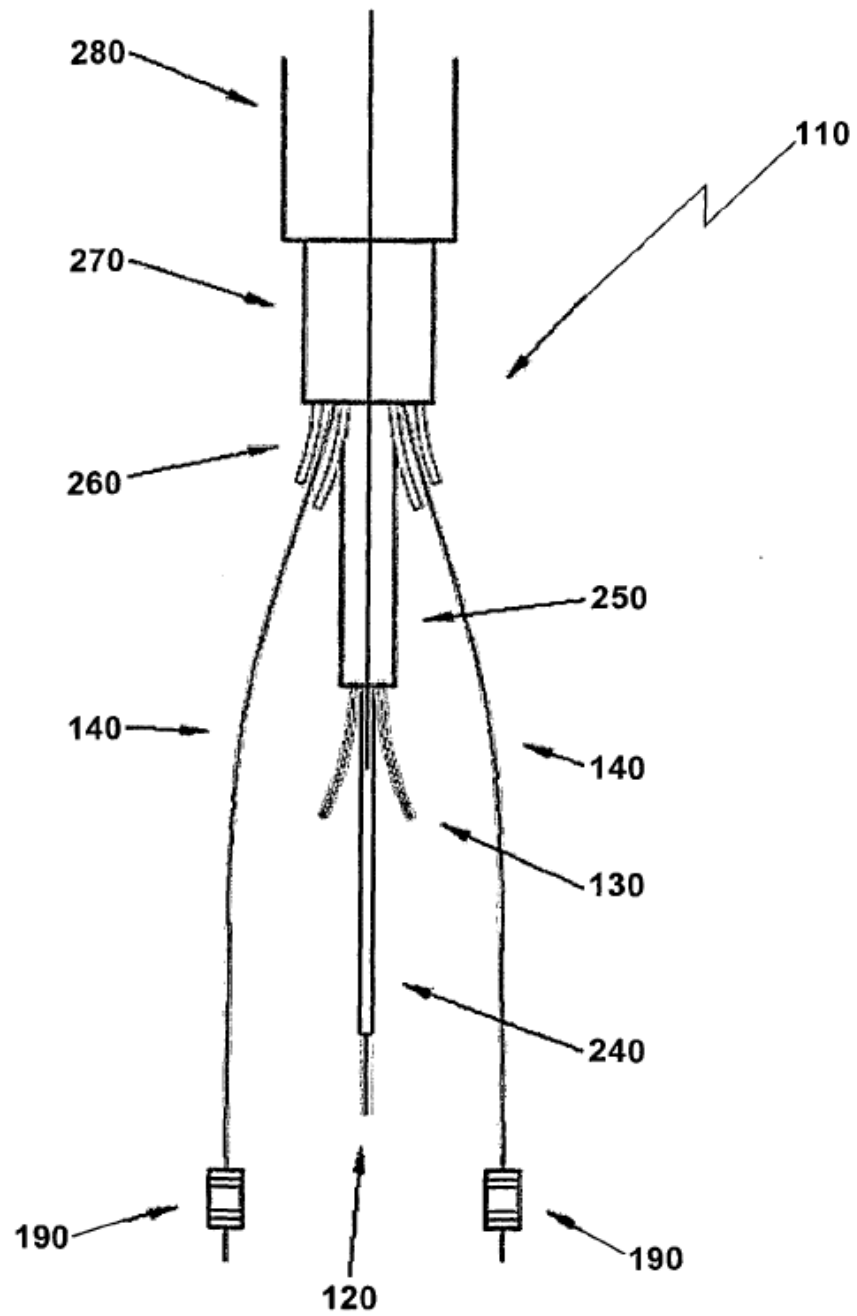


Fig. 3

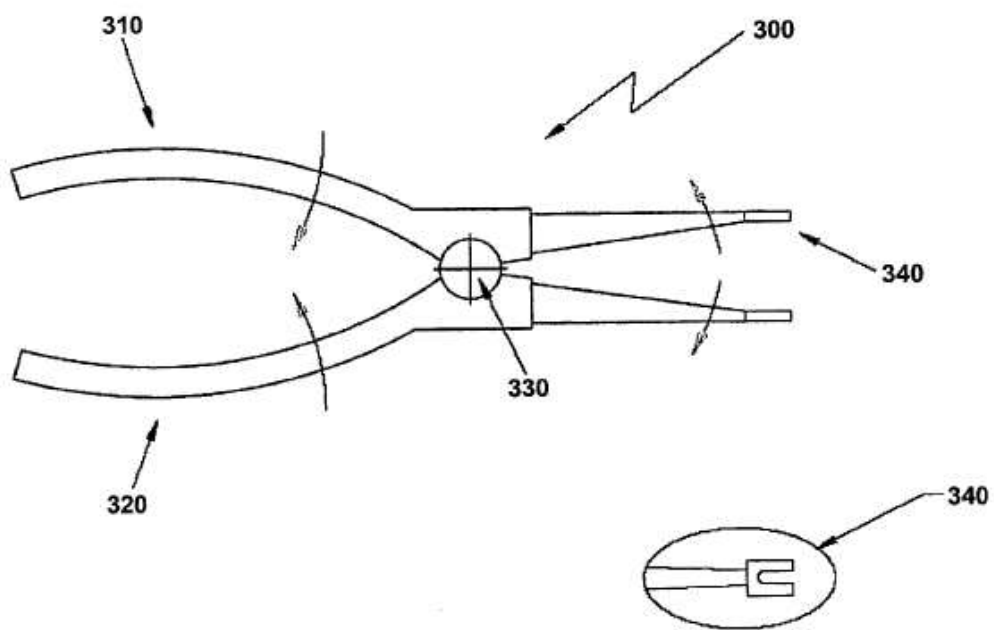


Fig. 4

