

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 285**

51 Int. Cl.:

G02B 6/38 (2006.01)

G01M 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2007 E 07762681 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 1977279**

54 Título: **Herramienta o útil de instalación con indicador visual de defectos integrado para conector de empalme mecánico que se puede instalar en el campo**

30 Prioridad:

26.01.2006 US 340366

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

31.07.2013

73 Titular/es:

**CORNING CABLE SYSTEMS LLC (100.0%)
800 17TH STREET N.W., PO BOX 489
HICKORY, NC 28603, US**

72 Inventor/es:

**BILLMAN, BRADLEY S.;
MEEK, DAVID W. y
SEMMLER, SCOTT E.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 416 285 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

Herramienta o útil de instalación con indicador visual de defectos integrado para conector de empalme mecánico que se puede instalar en el campo

ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 Campo del Invento

El presente invento se refiere a una herramienta o útil de instalación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para realizar conexiones o terminaciones de fibras ópticas.

Antecedentes Técnicos

10 Las fibras ópticas son útiles en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la industria de telecomunicaciones en la que las fibras ópticas son empleadas para transmisión de voz, datos y video. Debido, al menos en parte, al ancho de banda extremadamente amplio y a la operación de ruido bajo proporcionada por las fibras ópticas, la variedad de aplicaciones en las que se están utilizando fibras ópticas está creciendo continuamente. Por ejemplo, las fibras ópticas ya no sirven simplemente como un medio para transmisión de señal de larga distancia, sino que están siendo encaminadas crecientemente de modo directo al hogar, y en algunos casos, directamente a un despacho u otro lugar de trabajo. Con el uso siempre creciente y variado de las fibras ópticas, se han desarrollado aparatos y métodos para acoplar fibras ópticas entre sí fuera del entorno controlado de una factoría, comúnmente denominado como una "instalación de campo" o "en el campo", tal como en una oficina central de teléfonos, en un edificio de oficinas, y en distintos tipos de terminales de planta en exteriores. Sin embargo, con el fin de acoplar de modo eficiente las señales ópticas transmitidas por las fibras, un conector de fibra óptica no debe atenuar, reflejar o alterar de otro modo, de manera significativa las señales ópticas. Además, los conectores de fibras ópticas para acoplar fibras ópticas deben ser relativamente robustos y estar adaptados para ser conectados y desconectados varias veces con el fin de acomodar cambios en el trayecto de transmisión óptico que puedan ocurrir a lo largo del tiempo.

25 Aunque los conectores de fibras ópticas son la mayor parte de las veces montados de manera eficiente y fiable sobre la parte de extremidad de una fibra óptica en un entorno de una fábrica, muchos conectores de fibras ópticas deben ser montados sobre la parte de extremidad de una fibra óptica en el campo, con el fin de minimizar longitudes de cables y de optimizar la gestión y encaminamiento del cable. Como tal, se han desarrollado específicamente varios conectores de fibras ópticas para facilitar su instalación en el campo. Un tipo ventajoso de conector de fibra óptica que está diseñado específicamente para facilitar la instalación en campo es la familia UNICAM® de conectores de fibra óptica instalables en el campo disponibles en Corning Cable Systems LLC de Hickory, North Carolina. Aunque la familia UNICAM® de conectores instalables en el campo incluye varias características comunes que incluyen una técnica de conexión común (es decir un empalme mecánico), la familia UNICAM® también ofrece varios estilos de conectores diferentes, incluyendo conectores de empalme mecánico adaptados para ser montados sobre una sola fibra óptica y conectores de empalme mecánico adaptados para ser montados sobre dos o más fibras ópticas. En cualquier caso, cada uno de tales conectores instalable en el campo requiere un aparato para realizar la conexión de empalme y después de ello determinar si la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra de campo y el extremo residual de fibra del conector es aceptable. Típicamente, una conexión de empalme es aceptable cuando una variable relacionada con el rendimiento óptico del conector, tal como pérdida de inserción o reflectancia, está dentro de un límite o valor de umbral prescritos.

40 Se han desarrollado herramientas de instalación para facilitar la conexión del empalme de una o más fibras ópticas a un conector de fibra óptica, y particularmente, para permitir la conexión del empalme de una o más fibras ópticas de campo a un conector de empalme mecánico. Ejemplos de herramientas de instalación convencionales para realizar empalmes mecánicos en el campo están descritos en las patentes norteamericanas n° 5.040.867; n° 5.261.020; n° 6.816.661; y n° 6.931.193. En particular, las patentes norteamericanas n° 6.816.661 y n° 6.931.193 describen una herramienta de instalación UNICAM® disponible en Corning Cable Systems LLC de Hickory, North Carolina, diseñada específicamente para facilitar el montaje de la familia UNICAM® de conectores de fibra óptica sobre las partes de extremidad de una o más fibras ópticas de campo. Tal herramienta de instalación soporta típicamente un conector de empalme mecánico, que incluye un casquillo o virola y los componentes de empalme, mientras que una fibra óptica de campo es insertada en el conector y alineada con un extremo residual de fibra óptica. A este respecto, la herramienta de instalación incluye generalmente una base de herramienta, un alojamiento de herramienta posicionado sobre la base de herramienta, y un adaptador previsto en el alojamiento de la herramienta. El adaptador tiene un primer extremo para aplicarse al conector de empalme mecánico que ha de ser montado sobre la fibra óptica de campo, y un segundo extremo opuesto que sirve como un adaptador temporal. El extremo delantero del conector de empalme mecánico es recibido dentro del primer extremo del adaptador, que a su vez es posicionado sobre el alojamiento de la herramienta. La parte de extremidad de la fibra

óptica de campo es insertada a continuación y hecha avanzar al extremo posterior abierto del conector de empalme mecánico y los componentes de empalme son accionados subsiguientemente, por ejemplo cargados juntos por aplicación del miembro de leva con al menos uno de los componentes de empalme, con el fin de asegurar el extremo residual de fibra óptica y la fibra óptica de campo entre los componentes de empalme.

- 5 Una vez que el conector de fibra óptica está montado sobre la parte de extremidad de la fibra óptica de campo, el conjunto de cable de fibra óptica resultante es típicamente ensayado extremo con extremo para comprobar una continuidad óptica aceptable. Aunque las conexiones ópticas y los cables de fibra óptica son ensayados utilizan una variedad de métodos, un ensayo ampliamente aceptado incluye la introducción de luz con una intensidad y/o longitud de onda predeterminadas bien en un extremo residual de fibra óptica o bien en la fibra óptica de campo.
- 10 Midiendo la propagación de la luz a través del conector de fibra óptica, o midiendo la cantidad de luz que emana en los puntos de empalme, puede determinarse la continuidad del acoplamiento óptico.

Con el fin de facilitar un ensayo de continuidad relativamente simple, rápido y barato, Corning Cable Systems LLC de Hickory, North Carolina ha desarrollado también herramientas de instalación para conectores de empalme mecánico instalables en el campo que permiten el ensayo de continuidad mientras el conector permanece montado sobre la herramienta de instalación. Con el fin de ensayar la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica de campo y el extremo residual de fibra óptica, hay prevista una fuente de luz típicamente en la herramienta de instalación para entregar una luz de láser de longitud de onda visible (por ejemplo, roja) a las fibras ópticas y al área de conexión. En aparatos y métodos conocidos, la luz visible es entregada desde la fuente de luz a la fibra de extremo residual a través de un puente. El puente incluye típicamente una longitud de fibra óptica que tiene adaptadores montados sobre uno o más extremos de la fibra. Como resultado, el área de conexión es iluminada con luz visible que produce un "resplandor" indicativo de la cantidad de luz procedente del extremo residual de fibra óptica que es acoplado a la fibra óptica de campo. Al menos una parte del conector está formada de un material transparente o no opaco (por ejemplo translúcido), por ejemplo, los componentes del empalme y/o el miembro de leva, de modo que el resplandor en el área de conexión es visible para el operador.

25 El método de Corning Cable Systems LLC para verificar una conexión de empalme aceptable descrito anteriormente es denominado comúnmente como el "Sistema de Ensayo de Continuidad" (CTS) y la funcionalidad combinada del láser de luz visible, del puente y del conector de ensayo es denominada comúnmente "Localizador Visual de Defectos" (VFL). En la práctica el método es generalmente suficiente para determinar si la mayoría de conexiones de empalme son aceptables ya que la calidad del empalme no necesita ser mantenida con un elevado grado de precisión y el operador esta típicamente muy entrenado y experimentado. Sin embargo, los aparatos y métodos antes mencionados sufren varios inconvenientes. Específicamente, los métodos antes mencionados requieren que un operador mantenga el seguimiento de numerosos componentes y los utilice, es decir, el puente, adaptador y conector de ensayo, con el fin de que el sistema funcione apropiadamente. Un fallo de cualquiera de estos componentes dará como resultado un proceso de ensayo con puntos débiles. Adicionalmente, los costes asociados con la fabricación y utilización de los componentes estructurales nombrados son excesivos.

En vista de los inconvenientes antes mencionados, se necesitan aparatos y métodos perfeccionados para realizar conexiones de empalme y verificar la aceptación de los mismos. Tales aparatos y métodos requieren que se proporcione una herramienta de instalación simplificada que incorpore un VFL mejorado. Además, tal aparato y métodos requieren que el VFL incluya un adaptador integrado con una lente en él y que sea utilizable para recibir un conector de empalme mecánico, de tal modo que el conector pueda ser acoplado ópticamente con el VFL. Por consiguiente, el hecho de incorporar el VFL a la herramienta de instalación elimina la necesidad de puentes, adaptadores y conectores de ensayo, permitiendo por ello que operadores menos experimentados utilicen el sistema. Esto da como resultado un sistema y método de utilización de coste inferior. Además, el aparato y métodos perfeccionados son también necesarios para eliminar la subjetividad actualmente introducida por un operador cuando verifica una conexión de empalme aceptable en un conector óptico de fibra instalable en el campo, y aumentar por ello de forma correspondiente la exactitud de determinar si una conexión de empalme particular es aceptable. Preferiblemente, tal aparato y métodos deberían acomodar conectores de fibra óptica existentes e instalables en el campo, y más preferiblemente conectores de empalme mecánico instalables en campo para una sola fibra y para múltiples fibras.

50 El documento EP 1 136 860 A2 describe una herramienta de instalación que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 4 372 768 A está dirigido a un método de empalmar por fusión fibras ópticas. Específicamente, el documento US 4 372 768 A de la técnica anterior muestra la medición del modo de luz con fugas que es irradiada desde una segunda fibra óptica. Medir el modo con fugas de la luz irradiada desde la segunda fibra óptica requiere exponer una parte de la fibra óptica en una posición aguas abajo del empalme. La medición del

modo con fugas de luz no tiene lugar en el área de conexión.

El documento US 4 728 169 A está dirigido a un método de empalmar fibras ópticas. El documento US 4 728 169 A requiere alimentar una señal óptica a una fibra óptica a través del recubrimiento protector de la misma y la extracción de una señal óptica procedente de una fibra óptica a través de su recubrimiento protector.

5 RESUMEN DEL INVENTO

El presente invento proporciona una herramienta de instalación y un método para realizar conexiones de fibras ópticas dentro de conectores de empalme de fibras ópticas de empalme mecánico, y después de ello la verificación de que las conexiones son apropiadas. Específicamente el presente invento proporciona una herramienta de instalación de acuerdo con la reivindicación 1 y un método para realizar una conexión de empalme y verificar que la conexión es aceptable de acuerdo con la reivindicación 7. Utilizando la herramienta de instalación del presente invento, se elimina la necesidad de conectores, puentes o fibras de ensayo óptico y adaptadores. Además, se proporciona una herramienta de instalación sin puente que ahorra espacio, más eficiente y más fiable. Además, los componentes estructurales de la herramienta de instalación proporcionada son tales que el localizador visual de defectos (VFL) y un casquillo del conector de fibra óptica no necesitan estar en contacto físico real, como con el aparato y métodos convencionales, mientras están siendo transmitidas transmisiones ópticas.

De acuerdo con el invento la herramienta de instalación incluye un alojamiento de herramienta para contener el carro sobre él. El alojamiento de herramienta incluye una parte superior y una parte inferior utilizables para alojar la fuente de energía. El conector de empalme mecánico es posicionado sobre el carro de tal modo que un miembro de leva del conector es recibido dentro de un accionador de leva que comprende un medio adecuado para accionar el miembro de leva en el instante apropiado para asegurar un extremo residual de fibra óptica del conector y una fibra óptica de campo entre uno o más componentes de empalme. Preferiblemente, el alojamiento de herramienta incluye un dispositivo de activación para activar el VFL para propagar energía luminosa al área de conexión.

También soportado dentro del carro está el VFL. Como se ha indicado, el VFL es utilizable para calibrar de manera de electrónica la pérdida de inserción del conector de fibra óptica en el punto de empalme mecánico o área de conexión. El VFL generalmente comprende una envolvente de VFL que tiene un adaptador y un diodo láser dispuestos de manera que se pueden retirar en ella. El adaptador incluye preferiblemente una lente situada dentro y está configurado para recibir y alinear el casquillo del conector con el diodo láser del VFL de tal modo que el láser y el adaptador no estén en contacto físico. La envolvente del VFL está acoplada de manera deslizable con el carro y es capaz de un movimiento de deslizamiento en una dirección generalmente paralela a la colocación longitudinal del conector, de tal modo que la envolvente puede ser posicionada para cubrir el conector. Cuando está en la posición cubierta, el diodo láser del VFL está posicionado a una distancia predeterminada del adaptador. Por consiguiente, el diodo láser puede emitir señales ópticas a través del adaptador y al área de conexión del conector para asegurar que la conexión óptica satisface estándares aceptables. En realizaciones alternativas, el adaptador puede ser retirado y montado directamente sobre el casquillo de tal modo que el adaptador desempeña la función de un capuchón o cubierta para el polvo.

De acuerdo con el invento la herramienta de instalación incluye también un medio de recogida para recoger la energía óptica propagada por el VFL y que emana desde el área de conexión del conector de empalme mecánico. Los medios de recogida están situados preferiblemente en una parte inferior del alojamiento de la herramienta. El medio de recogida es utilizable para detectar la cantidad de resplandor que emana desde el área de conexión y recoger la energía luminosa, y recibir preferiblemente esa energía luminosa en forma de energía óptica. El medio de recogida convierte la luz recogida en una señal eléctrica utilizando un circuito opto-electrónico convencional. De acuerdo con el invento, un nivel de umbral predeterminado es almacenado dentro de la herramienta. La luz que emana desde el punto de empalme es recogida utilizando el medio de recogida y es comparada con el nivel de umbral con el fin de proporcionar una señal de "seguir" o de "no seguir" a un dispositivo de presentación al operador para indicar una conexión apropiada o inapropiada. El dispositivo de presentación de realimentación presenta una conexión aceptable o inaceptable.

La empuñadura de efecto de leva de la herramienta de instalación está prevista de modo que se aplique de manera deslizable y sea cargada hacia fuera con un lado del alojamiento de la herramienta. La empuñadura de efecto de leva es cargada preferiblemente hacia fuera por un mecanismo de tipo de resorte situado dentro de la parte inferior del alojamiento de la herramienta. Además, la empuñadura de efecto de leva incluye preferiblemente un mecanismo de engranaje que se extiende hacia afuera desde ella y al lado del alojamiento de la herramienta de modo que se aplique de forma acoplable a los medios para accionar el miembro de leva del conector. La empuñadura de efecto de leva es utilizable para ser comprimida hacia dentro, accionando y haciendo girar por ello el miembro de leva del conector y alineando y acoplando ópticamente el extremo residual de fibra y la fibra de

campo.

5 La empuñadura de recalado de la herramienta de instalación está prevista de modo que sea aplicada de manera deslizable y cargada hacia fuera con un segundo lado del alojamiento de la herramienta. La empuñadura de recalado es preferiblemente cargada hacia fuera mediante un mecanismo del tipo de resorte situado dentro de la parte inferior del alojamiento de la herramienta. Además, la empuñadura de recalado es utilizable para ser comprimida y preferiblemente incluye un medio para accionar un tubo de recalado alrededor de una parte de recubrimiento protector de alivio de tensiones de la fibra óptica de campo, proporcionando por ello un alivio de tensiones adicional al área de conexión.

10 Características y ventajas adicionales de alimentos son descritas en la descripción detallada que sigue y serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de esa descripción, o serán fácilmente reconocidas poniendo en práctica el invento como se ha descrito la descripción detallada, en los dibujos y en las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La fig. 1A es una vista en sección transversal longitudinal de un conector de empalme mecánico de fibra óptica convencional que ha de ser montado sobre una parte de extremidad de una fibra óptica de campo mostrada con el miembro del leva en la posición no accionada;

20 La fig. 1B es una vista en sección transversal longitudinal del conector de empalme mecánico y de la fibra óptica de campo de la fig. 1A mostrada con las partes de extremidad del extremo residual de fibra óptica y de la fibra óptica de campo posicionadas dentro de los componentes de empalme y el miembro de leva en la posición accionada para asegurar las partes de extremidad respectivas entre los componentes de empalme;

La fig. 2 es una vista en sección transversal longitudinal de una herramienta de instalación para un conector de empalme mecánico instalable en el campo utilizable para conectar una fibra óptica de campo a un extremo residual de fibra óptica del conector y para verificar una conexión de empalme aceptable mostrada en una posición abierta y de acuerdo con una realización preferida del presente invento;

25 La fig. 3 es una vista superior de la herramienta de instalación mostrada en la fig. 2;

La fig. 4 es una vista en perspectiva general de la herramienta de instalación de la fig. 2 mostrada con un conector de empalme mecánico instalable en el campo utilizable para conectar una fibra óptica de campo al extremo residual de fibra óptica del conector dispuesto en ella con un localizador visual de defectos en una posición cerrada de acuerdo con un aparato y método preferidos del invento;

30 La fig. 5 es una vista en perspectiva general de un adaptador utilizable para usar en un localizador visual de defectos o montarlo sobre un conector de empalme mecánico;

35 La fig. 6 es una vista en sección transversal longitudinal de un conector de empalme mecánico convencional instalable en el campo que ha de ser montado sobre una parte de extremidad de una fibra óptica de campo, estando dispuesto el conector de empalme dentro del localizador visual de defectos de tal modo que un casquillo del conector es recibido dentro de un adaptador y comprendiendo el conector el casquillo, un extremo residual de fibra óptica que se extiende hacia atrás desde el casquillo, un par de componentes de empalme opuestos para recibir y alinear las partes de extremidad del extremo residual de fibra óptica y de la fibra óptica de campo y un miembro de leva para aplicarse a los componentes de empalme, mostrados con el miembro de leva en la posición no accionada; y

40 La fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método preferido para realizar una conexión de empalme y verificar una conexión de empalme aceptable de acuerdo con el presente momento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

45 A continuación se hará referencia con mayor detalle a distintas realizaciones ejemplares del invento, cuyas realizaciones ejemplares están ilustradas en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia a lo largo de todos los dibujos para referirse a las mismas partes o a partes similares. Un conector de empalme mecánico instalable en el campo de una sola fibra que se puede utilizar para conectar una fibra óptica de campo al conector está mostrado aquí para usar con las distintas realizaciones del invento simplemente con propósitos de conveniencia. Debería comprenderse, sin embargo, que el aparato y métodos para realizar y verificar una conexión de empalme aceptable descritos aquí pueden ser aplicados a cualquier acoplamiento óptico entre cualquier número de fibras ópticas, tal como a cualquier conexión de empalme
50 entre fibras ópticas adyacentes en las que la energía luminosa puede ser transmitida al área de conexión y la

energía luminosa puede ser detectada, recogida y medida en la proximidad inmediata de la junta de empalme, pero no estando limitado a ello. Por consiguiente, el invento no debería ser construido como estando limitado en cualquier forma por el ejemplo de un conector de empalme mecánico instalable en el campo de una sola fibra mostrado y descrito aquí.

5 Con referencia a las fig. 1A y fig. 1B, se ha mostrado un conector 10 de fibra óptica de empalme mecánico, convencional, instalable en el campo adecuado para utilizar con el presente invento. El conector óptico 10 de fibra óptica es un miembro de la familia UNICAM® de conectores de empalme mecánico disponibles en Corning Cable Systems LLC de Hickory, North Carolina. La herramienta de instalación del conector y los métodos descritos aquí son aplicables para realizar conexiones de empalme y verificar la continuidad de los acoplamientos ópticos entre cualquier par de fibras ópticas interconectadas, y más particularmente, entre una fibra óptica de campo y una fibra óptica de cualquier conector de empalme de fibra óptica, incluyendo un conector de fusión o un conector de empalme mecánico de una sola fibra o de múltiples fibras. Ejemplos de conectores de empalme mecánico típicos de una sola fibra son proporcionados en las Patentes Norteamericanas nº 4.755.018; nº 4.923.274; nº 5.040.867; y nº 5.394.496. Ejemplos de conectores de empalme mecánico típicos de múltiples fibras son proporcionados en las patentes norteamericanas nº 6.173.097; nº 6.379.054; nº 6.439.780; y nº 6.816.661. Como se ha mostrado aquí, el conector 10 de empalme mecánico incluye un casquillo 12 de conector que define un ánima longitudinal, en sentido longitudinal para recibir y asegurar un extremo residual de fibra óptica 14 de una manera conocida, tal como mediante un adhesivo. El extremo delantero (también denominado aquí como la cara de extremidad) 11 del casquillo 12 es pulido típicamente con precisión de tal modo que el extremo residual de fibra óptica 14 esté al ras (como se ha mostrado) o que sobresalga ligeramente de la cara de extremidad del casquillo 12. Sin embargo, si se desea, el extremo residual de fibra óptica 14 puede también sobresalir hacia fuera desde la cara de extremidad 11 del casquillo 12 en una distancia predeterminada. Además, la cara de extremidad 11 puede ser orientada generalmente perpendicular al ánima para proporcionar un conector de tipo de Contacto Ultra Físico (UPC), o puede ser formado en un ángulo predeterminado para proporcionar un conector de tipo de Contacto Físico Inclinado (APC), de una manera conocida. Además, aunque se ha mostrado un casquillo 12 de una sola fibra con propósitos de conveniencia, el casquillo 12 puede definir una pluralidad de animales longitudinales a su través para recibir una pluralidad correspondiente de extremos residuales de fibra óptica para proporcionar un conector de empalme mecánico para múltiples fibras.

En cualquier caso, el extremo posterior 13 del casquillo 12 es insertado y asegurado dentro del extremo delantero de un soporte 16 de casquillo de modo que el extremo residual de fibra óptica 14 se extienda hacia atrás en una distancia predeterminada desde el casquillo entre un par de componentes de empalme opuestos, 17, 18, dispuestos dentro del soporte del casquillo. A su vez, el soporte 16 del casquillo, que incluye el casquillo 12 y los componentes de empalme 17, 18, está dispuesto dentro de un alojamiento 19 del conector. Un miembro de leva 20 está montado móvil entre el soporte 16 de casquillo y el alojamiento 19 del conector para aplicarse a una parte de quilla del componente 18 de empalme inferior, como se describirá. Si se desea, el casquillo 12, el soporte 16 del casquillo y el miembro 20 de leva pueden ser cargados con relación al alojamiento 19 del conector, por ejemplo mediante un resorte o muelle helicoidal 21, para asegurar el contacto físico entre la cara de extremidad 11 del casquillo 12 y la cara de extremidad de un casquillo opuesto en un conector de fibra óptica o dispositivo óptico de acoplamiento. Finalmente, un retenedor elástico 22 puede estar dispuesto entre el alojamiento 19 del conector y una parte media del miembro 20 de leva y fijado al alojamiento del conector de modo que retenga un extremo del resorte 21 con relación al alojamiento del conector. Como resultado, el casquillo 12, el soporte 16 del casquillo y el miembro 20 de leva son cargados hacia adelante, autorizados aún para presionar hacia atrás con relación al alojamiento 19 del conector.

Como se ha ilustrado por la flecha direccional horizontal en la fig. 1A, una fibra óptica de campo 15 es insertada en el extremo posterior del soporte 16 de casquillo opuesto al casquillo 12 y al extremo residual de fibra óptica 14. Aunque no se requiera, el conector 10 de empalme mecánico puede ser provisto con un medio, por ejemplo un tubo de guiado (no mostrado) para guiar la fibra óptica 15 de campo al soporte 16 del casquillo y entre los componentes de empalme 17, 18 en alineación general con el extremo residual de fibra óptica 14. Preferiblemente, al menos uno de los componentes de empalme 17, 18 tiene una garganta formada en él para recibir el extremo residual de fibra óptica 14 y la fibra óptica 15 de campo. Como se ha mostrado aquí, el componente 18 de empalme inferior está provisto con una garganta longitudinal en forma de V para recibir y guiar el extremo residual de fibra óptica 14 y la fibra óptica 15 de campo a alineación fina. Típicamente, la fibra óptica 15 de campo está revestida o amortiguada estrechamente con un recubrimiento protector 25 que es pelado hacia atrás para exponer una longitud predeterminada del extremo de la fibra óptica de campo. El conector 10 de empalme mecánico puede estar además provisto con un tubo de recalado u otro mecanismo de alivio de tensiones (no mostrado) para retener y aliviar la tensión del recubrimiento protector 25 de la fibra óptica 15 de campo. Con el recubrimiento protector 25 retirado, la fibra óptica 15 de campo puede ser insertada y hecha avanzar a la parte posterior del conector 10 de empalme mecánico entre los componentes 17, 18 de empalme hasta que la parte de extremidad

de la fibra óptica 15 de campo hace contacto físico con la parte de extremidad del extremo residual de fibra óptica 14. El miembro de leva 20 es accionado moviendo o haciendo girar el miembro de leva 20 con relación al soporte 16 del casquillo alrededor del eje longitudinal del conector 10, para aplicarse a la quilla en el componente 18 de empalme y forzar por ello al componente 18 de empalme inferior en la dirección del componente 17 de empalme superior, como se ha ilustrado por las flechas direccionales verticales en la fig. 1B. El movimiento del componente 18 de empalme inferior hace que la parte de extremidad del extremo residual de fibra óptica 14 y la parte de extremidad de la fibra óptica 15 de campo se asienten dentro de la garganta en forma de V formada en el componente 18 de empalme inferior, alineando por ello y asegurando de modo simultáneo la fibra óptica 15 de campo con relación al extremo residual de fibra óptica 14 entre los componentes de empalme. Por consiguiente, la fibra óptica 15 de campo es acoplada ópticamente al extremo residual de fibra óptica 14. Además, como se ha usado aquí, la parte del conector en la que el acoplamiento óptico resulta es denominada como un "área de conexión".

Si la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica 15 de campo y el extremo residual de fibra óptica 14 es aceptable (por ejemplo la pérdida por inserción es menor que un valor prescrito y/o la reflectancia es mayor que un valor prescrito), el conjunto de cable puede ser completado, por ejemplo aliviando la tensión del recubrimiento protector 25 de la fibra óptica de campo al conector 10 de empalme. En el caso de que la fibra óptica 15 de campo no esté en contacto físico o no esté alineada de manera apropiada con el extremo residual de fibra óptica 14, puede ocurrir una atenuación y/o reflectancia significativas de la señal óptica transmitida a lo largo de las fibras ópticas. Una ligera cantidad de atenuación y/o reflectancia es inevitable en cualquier acoplamiento óptico debido al hecho de que los núcleos de las fibras ópticas no son verdaderamente concéntricos y la unión entre las fibras ópticas no puede ser formada con la misma precisión que una fibra óptica continua. Por consiguiente, la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica 15 de campo y el extremo residual de fibra óptica 14 es aceptable cuando una variable relacionada con el rendimiento óptico del conector, tal como pérdida de inserción o reflectancia, está dentro de un límite prescrito o satisface un valor de umbral predeterminado. En un ejemplo particular, la continuidad del acoplamiento óptico es suficiente, y por ello la conexión del empalme es aceptable, cuando la pérdida por inserción en el empalme mecánico es menor que un valor prescrito y/o la reflectancia en el empalme mecánico es mayor que un valor prescrito.

Con referencia ahora a las figs. 2-4, se ha mostrado una herramienta de instalación 30 construida de acuerdo con un aspecto del presente invento para recibir un conector 10 de empalme mecánico. La herramienta de instalación 30 comprende en general una fuente de energía (no mostrada), un carro 32 utilizable para contener de manera liberable el conector 10 de empalme mecánico, una empuñadura 62 de efecto de leva, una empuñadura 70 de recalado, un VFL integrado 50 y un dispositivo de presentación de realimentación 46, proporcionando por ello una herramienta integrada para realizar conexiones de empalme y después de ello probar la continuidad de tales conexiones. Como resultado de lo mismo, se elimina la necesidad de conectores de prueba, puentes o fibras de ensayo óptico y adaptadores de ensayo. Además, los problemas de cableado y/o fallos asociados causados por los componentes antes mencionados también son eliminados. Como resultado adicional, la herramienta de instalación 30 integrada y el CTS descrito aquí proporciona una instalación sin puentes que ahorra espacio, más eficiente y más fiable y un sistema de equipo de ensayo para conectores de fibra óptica instalables en el campo. Como se ha mostrado, la herramienta de instalación 30 está configurada para utilizar con el conector 10 de empalme mecánico instalable en el campo. Sin embargo, se ha considerado que la herramienta de instalación 30 puede ser fácilmente modificada para ser configurada para utilizar con conectores de empalme por fusión instalables en el campo. Además, los componentes estructurales de la herramienta de instalación 30 proporcionada son tales que el VFL 50 y el casquillo 12 del conector 10 de fibra óptica no necesitan estar en contacto físico real mientras se están transmitiendo transmisiones ópticas, reduciendo por ello la posibilidad de daño de la cara de extremidad 11 del casquillo 12, del extremo residual de fibra óptica 14 o de un elemento de transmisión óptico que puede estar alojado dentro del VFL 50, así como aumentando la vida útil del VFL 50.

En realizaciones preferidas, la herramienta de instalación 30 es utilizable para recibir el conector de fibra óptica instalable en el campo, tal como el conector 10 de empalme mecánico. La herramienta de instalación 30 incluye generalmente el carro 32 que está posicionado sobre un alojamiento 34 de la herramienta que tiene una parte superior 36 y una parte inferior 38 utilizable para alojar la fuente de energía. El conector 10 de empalme mecánico está posicionado en el carro 32 de tal modo que el miembro de leva 20 es recibido dentro de un accionado de leva 40 que comprende un medio adecuado, tal como un engranaje cilíndrico recto 42 para accionar el miembro de leva 20 en el momento apropiado para asegurar el extremo residual de fibra óptica 14 y la fibra óptica 15 de campo entre los componentes 17, 18 de empalme. En realizaciones preferidas, el alojamiento 34 de la herramienta puede estar provisto con una alimentación de corriente que tiene un accionador láser conectado al VFL 50 y un dispositivo de activación tal como un interruptor de potencia 44 para activar la alimentación de corriente y el accionador láser del VFL 50 para propagar energía luminosa al área de conexión del conector 10 de fibra óptica en el momento apropiado. Típicamente, el interruptor 44 activará de modo similar el dispositivo de presentación de

5 realimentación 46 para presentar una indicación visual de la energía de la herramienta, y o bien una conexión aceptable o bien una conexión inaceptable. Así, el dispositivo de presentación proporciona una señal visual de "seguir" o "no seguir" al operador basado en la comparación de la luz medida que emana desde el punto de conexión, y un valor de umbral predeterminado y programado previamente. En realizaciones alternativas, un segundo dispositivo de activación puede estar previsto sobre el alojamiento 34 de la herramienta para activar por separado el dispositivo de presentación 46 de realimentación. El dispositivo de presentación 46 de realimentación está ilustrado aquí como un LED en la realización mostrada en las figs. 2-4. En particular, el LED 46 comprende un par de indicadores que pueden ser iluminados para representar una conexión aceptable 46a o una conexión inaceptable 46b.

10 Preferiblemente, el carro 32 también incluye un medio de conexión 33 para asegurar de modo que se pueda liberar el conector 10 de empalme mecánico a su parte superior 36. En realizaciones preferidas, el medio de conexión 33 es un mecanismo de tipo de resorte. Sin embargo, los expertos en la técnica comprenderán que pueden emplearse cualesquiera medios adecuados para asegurar de modo que se pueda liberar el conector 10 de empalme mecánico al carro 32. También soportado dentro del carro 32 está el localizador visual de defectos (VFL) 50.

15 El VFL 50 comprende generalmente una envolvente o cubierta 52 de VFL que tiene un adaptador 200 y un diodo láser 54 dispuestos en ella. Preferiblemente, la envolvente 52 está construida a partir de un material de tipo opaco de tal modo que pueda impedir que la luz ambiente entre o salga de la envolvente. Sin embargo, un experto en la técnica comprenderá que puede ser utilizado cualquier material adecuado para la construcción de la envolvente 20 52. En realizaciones preferidas, la envolvente 52 del VFL define un manguito 56 que tiene un ánima 58 que se extiende longitudinalmente utilizable para alojar el diodo láser 54 en un extremo, el adaptador 200 en una parte media del mismo, y para recibir el conector 10 de empalme mecánico en el extremo opuesto al adaptador 200. Con el fin de asegurar que el conector 10 de empalme mecánico está separado de manera apropiada del diodo láser 54 del VFL 50, el ánima 58 puede definir un chaflán interior 59 utilizable para aplicarse a la superficie exterior del adaptador 200 e impedir un movimiento adicional dentro de la envolvente 52 hacia el diodo láser 54.

25 El diodo láser 54 del VFL 50 está previsto para generar y entregar la energía luminosa a través del adaptador 200 y al área de conexión del conector 10 de empalme mecánico, haciendo por ello que la junta de empalme mecánico "resplandezca" de modo que la cantidad de energía óptica que emana desde el área de conexión puede ser detectada y recogida, y comparada de manera subsiguiente al nivel de umbral predeterminado. Aunque la energía luminosa procedente del VFL 50 es típicamente una luz de longitud de onda visible, el VFL 50 puede producir energía luminosa con cualquier longitud de onda, incluyendo luz de longitud de onda invisible, debido a que la energía luminosa procedente del VFL 50 es entregada a un circuito opto-electrónico que tiene medios para recoger la energía luminosa y convertir la energía óptica a una energía eléctrica que es entregada al dispositivo de presentación 46 de realimentación que define una presentación indicativa de una conexión de empalme aceptable. 30 En pocas palabras, el aparato y los métodos del invento proporcionan una verificación electrónica en el área de conexión. En contraste, el uso del CTS convencional que incluye un VFL se basa en un operador para observar e interpretar de manera subjetiva la cantidad de luz de longitud de onda visible que emana desde el área de conexión. Por consiguiente, los resultados obtenidos utilizando un CTS convencional están sujetos a una variabilidad e inconsistencia considerables dependiendo de varios factores, incluyendo variaciones en la luz ambiente, variaciones en la translucidez de diferentes conectores de fibra óptica, la condición del VFL y el adaptador, la subjetividad del operador, y la variabilidad introducida por diferentes operadores que llevan a cabo el ensayo para diferentes conexiones de empalme bajo diferentes condiciones de prueba.

35 La envolvente 52 del VFL es acoplada de manera deslizable con el carro 32 y es capaz de un movimiento deslizable en una dirección generalmente paralela al animal longitudinal del casquillo 12, de tal modo que la envolvente 52 puede ser posicionada para cubrir el conector 10. Cuando está en la posición cubierta, el diodo láser 54 del VFL 50 está posicionado para estar a una distancia predeterminada del adaptador 200. Por consiguiente, el diodo láser 54 puede emitir señales ópticas a través del adaptador 200 y al área de conexión.

40 En realizaciones preferidas del presente invento, el adaptador 200 está asegurado de manera que se puede retirar dentro de una parte media de la envolvente 52 del VFL 50 y es utilizable para permitir la prueba de la continuidad de la conexión de empalme óptico. Preferiblemente, el adaptador 200 está configurado para recibir la carga de extremidad 11 del casquillo 12. Los expertos en la técnica comprenderán que aunque la presente configuración del adaptador 200 muestra un diseño utilizable para recibir un casquillo que tiene un tamaño de 2,5 mm, puede estar configurado para recibir múltiples tipos de conector, incluyendo aquellos que tienen diferentes diámetros de casquillo. Con referencia ahora a las figs. 5-6, se ha representado el adaptador universal 200. Como se ha establecido previamente, el adaptador 200 sirve para proporcionar acoplamiento óptico entre el área de conexión del conector 10 de empalme mecánico y el VFL 50 de la herramienta de instalación 30. Específicamente, el adaptador 200 recibe y alinea el casquillo 12 del conector 10 con el diodo láser 54 del VFL 50. El adaptador 200 55

5 incluye un manguito 210 que se extiende longitudinalmente entre el primer y el segundo extremos opuestos 212, 214. Aunque el manguito 210 está representado con una superficie exterior generalmente cuadrada, el manguito 210 puede estar conformado de manera diferente en tanto en cuanto el manguito 210 se ajuste de modo seguro dentro del VFL 50 y no interfiera con la recepción del casquillo 12. Como se ha representado con más detalle en la fig. 6, el manguito 210 define un ánima 216 que se extiende longitudinalmente que se abre a través del primer extremo 212 para recibir al menos una parte del casquillo 12.

10 El adaptador 200 también incluye miembro de extremidad 218 para cerrar el segundo extremo 214 del manguito 210. Aunque el miembro de extremidad 218 y el manguito 210 pueden ser componentes discretos, el miembro de extremidad 218 y el manguito 210 están formados típicamente de una pieza, tal como mediante moldeo. Al menos el miembro de extremidad 218 es translúcido de tal modo que las señales ópticas emitidas desde el diodo láser 54 pueden ser transmitidas a su través. Aunque el miembro de extremidad 218 puede estar formado de una variedad de materiales que tienen diferentes transmitancias ópticas, el miembro de extremidad 218 está formado preferiblemente de un material que es relativamente transparente desde un punto de vista óptico. Con el fin de mejorar las transmisiones ópticas, el miembro de extremidad 218 del adaptador 200 es preferiblemente una lente 222. Más preferiblemente, la lente 222 es de una pieza con el resto del miembro de extremidad 218 y está formada del mismo material y es utilizable para focalizar la luz incidente sobre el extremo de las fibras ópticas sobre el que está montado el casquillo 12. Focalizando la luz incidente sobre las fibras ópticas situadas en la cara de extremidad 11 del casquillo 12, la luz es transmitida a través de las fibras ópticas al área de conexión. En cualquier caso, la lente 222 está conformada de modo que focalice las señales ópticas que entran desde el diodo láser 54. Preferiblemente la lente 222 es una lente generalmente esférica próxima a la superficie exterior del miembro de seguridad 218. Aunque la superficie interior del miembro de extremidad 218 puede ser plana, el miembro de seguridad 218 puede incluir una lente interior, tal como una lente generalmente esférica. Como se ha ilustrado también, la lente exterior tiene preferiblemente un diámetro que excede del diámetro de esa parte del ánima 216 próxima al segundo extremo 214 del manguito 210 para asegurar que la lente exterior recoge efectivamente las señales ópticas entrantes y salientes. Por ejemplo, la lente exterior puede cubrir la superficie exterior completa del miembro de extremidad 218, si así se desea. La lente 222 puede estar diseñada para tener cualesquiera características ópticas, incluyendo cualquier aumento y distancia focal deseados. En una realización, sin embargo, la lente exterior tiene un aumento de 2 veces y una distancia focal que coincide con la cara de extremidad 11 del casquillo 12.

30 Con el fin de asegurar que la cara de extremidad 11 del casquillo 12 está separada de manera apropiada del segundo extremo 214 del manguito 210 y, más particularmente, de la lente 222, el manguito 210 puede definir un chaflán interior 224 para aplicarse al casquillo 12. Como se ha mostrado en la fig. 5, por ejemplo, la parte media del manguito 210 puede definir un chaflán interior 224 que se extiende radialmente hacia adentro. En una realización, el chaflán interior 224 se extiende también en una dirección axial de tal modo que el chaflán está dispuesto en un ángulo, tal como de 30 grados, con relación al eje longitudinal definido por el ánima 216. Como se ha ilustrado, la parte del ánima 216 que se extiende entre el primer extremo 212 del manguito 210 y el chaflán interior 224 tiene típicamente un diámetro mayor que la parte del ánima 216 que se extiende entre el chaflán interior 224 y el segundo extremo 214 del manguito 210. A este respecto, la primera parte del ánima 216 tiene generalmente la misma forma que la parte del casquillo 12 sobre la que se montará el adaptador 200.

40 La cara de extremidad 11 del casquillo 12 es insertada en el primer extremo 212 del manguito 210 y el adaptador 200 es hecho avanzar sobre el casquillo 12. El adaptador 200 es hecho deslizar típicamente sobre el casquillo 12 hasta que el casquillo 12 o, como se ha mostrado en la fig. 6, el chaflán del casquillo hace contacto con el chaflán interior 224 del adaptador 200. Una vez que el adaptador 200 es asentado de manera apropiada sobre el casquillo 12, la cara de extremidad 11 del casquillo 12, incluyendo los extremos de las fibras ópticas (no mostradas) sobre el que es montado el casquillo 12, está dispuesta dentro de la segunda parte del ánima 216.

50 Permitiendo que la continuidad de la conexión de empalme sea comprobada dentro del VFL 50, el método de este aspecto del presente invento impide que ciertos contaminantes y otros desechos sean depositados sobre la cara de extremidad 11 del casquillo 12, cuya probabilidad sería incrementada como resultado de la carga eléctrica del casquillo 12 que tendría lugar si el adaptador 200 fuera retirado deslizablemente del casquillo 12 antes de probar. Además, el método de este aspecto del invento simplifica también el ensayo de continuidad algo al no requerir que el operador retire y subsiguientemente reemplace el adaptador 200. En realizaciones alternativas, el adaptador 200 puede ser montado sobre el conector 10 óptico de fibra antes de ser colocado sobre la herramienta de instalación 30. En esta realización, el adaptador 200 sirve también para la función de un capuchón contra el polvo que se puede retirar para impedir que los contaminantes y desechos se depositen sobre el casquillo 12.

55 Con referencia de nuevo a las figs. 2-4, la herramienta de instalación 30 incluye también un medio de recogida (no mostrado) para recoger la energía óptica propagada por el VFL 50 y que emana desde el área de conexión del conector 10 de empalme mecánico. El medio de recogida está situado preferiblemente en la parte inferior del

alojamiento 34 de la herramienta. Alternativamente, el medio de recogida puede ser posicionado próximo y, de manera más específica, inmediatamente adyacente al área de conexión del conector 10 de empalme mecánico con el fin de recoger una cantidad suficiente de la energía luminosa en el área de conexión. El medio de recogida puede ser cualquier dispositivo fotosensible, tal como un fotodetector, fototransistor, fotorresistencia, integrador óptico (por ejemplo esfera integradora), o similar. El medio de recogida detecta la cantidad de resplandor que emana desde el área de conexión y recoge la energía luminosa, preferiblemente en forma de energía óptica. El medio de recogida convierte la energía óptica recogida en energía eléctrica utilizando el circuito, opto-electrónico convencional (no mostrado) y entrega una señal eléctrica al dispositivo de presentación 46 de realimentación. El circuito opto-electrónico incluye preferiblemente un valor de umbral predeterminado para la conexión almacenada en él. Si la energía óptica recogida satisface el valor predeterminado, la señal eléctrica enviada al dispositivo de presentación 46 de realimentación indica una conexión aceptable. Si no es así, se indica una conexión inaceptable. Muchos otros dispositivos y métodos para recoger la cantidad de energía luminosa que emana desde la conexión caen bien dentro de la experiencia de la técnica y están destinados a quedar incluidos dentro del amplio marco del invento. Por ello, el marco del invento no debería ser construido como limitado por el ejemplo particular de medios de recogida o de sus respectivos métodos de operación mostrados y descritos aquí

El dispositivo de presentación 46 de realimentación es utilizable para presentar una indicación de una conexión aceptable o inaceptable. Aunque los términos "dispositivo o dispositivos de presentación" y "presentar" son utilizados a lo largo de esta memoria escrita y en las reivindicaciones adjuntas, se ha considerado que el dispositivo de presentación 46 de realimentación puede proporcionar una indicación visual, auditiva, o de cualquier otra percepción (por ejemplo vibratoria) al operador de modo que el aparato de ser utilizado en cualquier entorno de trabajo que se pueda concebir. Ejemplos de un dispositivo de presentación 46 de realimentación adecuado incluyen, pero no están limitados a una serie de Diodos Emisores de Luz (LED), un Dispositivo de Presentación de Cristal Líquido (LCD), un calibre analógico, una aguja mecánica como un indicador similar, una escala eléctrica, un dispositivo de señalización audible, y cualquier otro dispositivo para proporcionar una señal perceptible que no sea generada o determinada por la interpretación subjetiva del operador. Simplemente con propósitos de explicación y conveniencia, el dispositivo de presentación 46 de realimentación ha sido descrito aquí como que presenta una indicación visual.

La empuñadura 62 de efecto de leva de la herramienta de instalación 30 está prevista de modo que se aplique de manera deslizante y sea cargada hacia fuera con un lado del alojamiento 34 de la herramienta. La empuñadura de efecto de leva 64 es preferiblemente cargada hacia afuera por un mecanismo de tipo resorte (no mostrado) situado dentro de la parte inferior 38 del alojamiento 34 de la herramienta. Además, la empuñadura 62 de efecto de leva incluye preferiblemente una cremallera 64 que se extiende hacia afuera desde ella y al lado del alojamiento 34 de la herramienta de modo que se aplique de forma correspondiente con el engranaje cilíndrico recto 42 del carro 32. La empuñadura 62 de efecto de leva es accionable para ser comprimida hacia dentro, accionando y haciendo girar por ello el engranaje cilíndrico recto 42 en la cremallera 64. Como resultado de ello, el miembro de leva 20 puede ser accionado creando el acoplamiento óptico. La empuñadura 70 de recalado está prevista de modo que se aplique deslizablemente y sea cargada hacia fuera con un segundo lado del alojamiento 34 de la herramienta. La empuñadura 70 de recalado es preferiblemente cargada hacia fuera por un mecanismo de tipo resorte (no mostrado) situado dentro de la parte inferior 38 del alojamiento 34 de herramienta. Además, la empuñadura de recalado 70 es accionable para ser comprimida y preferiblemente incluye un medio para accionar y retener el tubo de recalado alrededor del recubrimiento protector 25 de alivio de tensiones de la fibra óptica 14 de campo, proporcionando por ello un alivio de tensiones a la conexión. Una vez que la empuñadura 62 de efecto de leva y la empuñadura 70 de recalado son comprimidas, se bloquean en su sitio contra los lados respectivos de la herramienta de instalación 30. Después de ello las empuñadura 62, 70 pueden ser liberadas y desbloqueadas accionando un botón de liberación 35 situado sobre el alojamiento 34 de la herramienta. Accionando el botón de liberación 35, los mecanismos de tipo resorte de las empuñaduras 62, 70, fuerzan a las empuñaduras 62, 70 hacia afuera de tal modo que vuelven a su estado sin comprimir.

Con referencia ahora a la fig. 7, se ha mostrado un diagrama de flujo 300 que ilustra un método preferido de realizar un empalme mecánico y verificar una conexión aceptable. Un conector 10 de empalme mecánico de fibra óptica es cargado en primer lugar sobre el carro 32 del alojamiento 34 de la herramienta. Después de ello, la fibra óptica 15 de campo es insertada a través de la parte posterior del conector 10 de tal modo que esté en contacto físico con el extremo residual de fibra óptica 14. El miembro 20 de leva es accionado o parcialmente accionado para cerrar el empalme comprimiendo la empuñadura 62 de efecto de leva, moviendo o haciendo girar y accionando por ello el miembro de leva 20 y formando la conexión de empalme. Específicamente, el engranaje cilíndrico recto 42 gira un número determinado de grados (por ejemplo aproximadamente noventa grados (90°) en el sentido de las agujas del reloj) alrededor del eje longitudinal del conector 10 de fibra óptica de modo que el miembro 20 de leva está en la posición accionada y la fibra óptica 15 del campo es asegurada dentro del conector 10. La envolvente 52 del VFL es hecha deslizar a continuación a una posición cerrada de tal modo que el casquillo

- 12 del conector 10 es recibido dentro del adaptador 200 del VFL 50. El dispositivo de activación es entonces activado de tal modo que el diodo láser 54 emite una señal óptica a través de la lente 222 del adaptador 200 al área de conexión. El medio de recogida recoge la energía luminosa que emana desde el área de conexión y determina si la conexión es aceptable comparando la energía óptica recogida con el valor de umbral programado previamente. Después de ello, el dispositivo de presentación 46 de realimentación indica una conexión aceptable o inaceptable al operador. En el caso de una conexión aceptable y una presentación de "seguir", la empuñadura 70 de recalcado es accionada para recalcar el tubo y proporcionar un alivio de tensiones para la fibra óptica 15 de campo. La envolvente 52 del VFL es a continuación hecha deslizar a la posición abierta y el conector 10 instalado es retirado de la herramienta de instalación 30.
- 5
- 10 En el caso de una conexión inaceptable y una señal de "no seguir", se aprieta un botón de liberación y el miembro de leva 20 es hecho girar de nuevo a la posición sin accionar, permitiendo así que la fibra óptica 15 de campo sea retirada y vuelta a insertar y vuelta a posicionar dentro del conector 10. Una vez que se ha vuelto a posicionar, el miembro de leva 20 es movido de nuevo una vez más a la posición accionada. Se introduce de nuevo luz al punto de conexión, la luz que emana es recogida y medida, y la lectura es comparada con el valor de umbral programado previamente para indicar una conexión aceptable o inaceptable. Una conexión aceptable enciende el dispositivo de presentación "seguir" al operador, una conexión inaceptable enciende la presentación "no seguir" al operador. Una conexión es reversible sin destrucción del conector debido a que la verificación de continuidad es determinada antes de su recalcado.
- 15

REIVINDICACIONES

- 1.- Una herramienta o útil de instalación (30) para realizar y verificar una conexión de empalme, que comprende:
- un carro (32) que puede utilizarse para recibir un conector (10) de fibra óptica, teniendo el conector (10) de fibra óptica un extremo residual de fibra óptica (14) dispuesto dentro de un casquillo o virola (12) y siendo utilizable para
 5 terminar una fibra óptica (15) de campo insertada en el conector (10) de fibra óptica en un área de conexión;
- un alojamiento (34) de herramienta para mantener el carro (32) sobre él;
- un medio de conexión utilizable para terminar la fibra óptica (15) de campo al conector (10) de fibra óptica;
- caracterizado por
- una empuñadura de efecto de leva (62) aplicada de manera deslizable y cargada hacia fuera con un lado del
 10 alojamiento (34) de la herramienta para realizar la conexión de empalme;
- un generador de energía óptica que comprende un elemento de transmisión óptica para propagar energía luminosa al área de conexión, en que el generador de energía óptica es un localizador visual de defectos o fallos (50) y el elemento de transmisión óptica es un láser (54), comprendiendo el localizador visual de defectos (50) además una cubierta (52) dispuesta de manera deslizable sobre el carro (32) y que tiene un adaptador (200)
 15 configurado para proporcionar un acoplamiento óptico entre el área de conexión del conector (10) de fibra óptica y estando dispuestos el localizador visual de defectos (50), el láser (54) y el adaptador (200) en la cubierta (52);
- un medio para recoger la energía luminosa propagada por el localizador visual de defectos (50) y que emana desde el área de conexión; y
- un dispositivo de presentación (46) de realimentación para indicar el estado de la conexión sobre la base de una
 20 comparación de la energía luminosa recogida por el medio de recogida con un nivel de umbral almacenado en la herramienta de instalación.
- 2.- La herramienta de instalación según la reivindicación 1, en la que el adaptador (200) está configurado para recibir el conector (10) de fibra óptica y para alinear el conector (10) de fibra óptica con el elemento de transmisión óptica de tal modo que el elemento de transmisión óptica está separado del conductor (10) de fibra óptica en una
 25 distancia predeterminada y está en comunicación óptica con el extremo residual de fibra óptica (14) para propagar la energía luminosa a través del adaptador y a lo largo del extremo residual de fibra óptica (14) al área de conexión.
- 3.- La herramienta de instalación según la reivindicación 2, en la que el adaptador (200) comprende un manguito (210) que se extiende longitudinalmente entre un primer y segundo extremos opuestos, definiendo dicho manguito (210) un ánima (216) que se extiende longitudinalmente que se abre a través del primer extremo (212) para recibir al menos una parte del casquillo (12) y que tiene un miembro de extremidad (218) para cerrar el segundo extremo (214) de dicho manguito (210), comprendiendo dicho miembro de extremidad (218) una lente (222) que es al menos parcialmente translúcida para permitir la comunicación óptica con el extremo residual de fibra óptica.
- 4.- La herramienta de instalación según la reivindicación 1, en la que el medio de recogida es seleccionado del
 30 grupo que consiste de un fotodetector, un fototransistor, una fotorresistencia, un integrador óptico y uno o más ramales o trenzas de fibra óptica.
- 5.- La herramienta de instalación según la reivindicación 1, en la que el dispositivo de presentación (46) de realimentación es seleccionado del grupo que consiste de una serie de Diodos Emisores de Luz (LED), una pantalla de presentación de cristal líquido (LCD), un calibre analógico, una aguja mecánica o indicador similar, un
 40 medidor eléctrico, una escala eléctrica y un dispositivo de señalización audible.
- 6.- La herramienta de instalación según la reivindicación 1, en la que el conector (10) de fibra óptica es un conector (10) de empalme mecánico que comprende un miembro de leva (20) para terminar la fibra óptica (15) de campo al conector (10) de fibra óptica, y en la que el conector (10) de empalme mecánico comprende además un par de componentes de empalme opuestos (17, 18) y el miembro de leva (20) es utilizable para asegurar la fibra óptica (15) de campo con relación al extremo residual de fibra óptica (14) entre los componentes de empalme (17, 18).
 45
- 7.- Un método para realizar una conexión de empalme y verificar que la conexión es aceptable que comprende las operaciones de:
- proporcionar una herramienta de instalación (30) según la reivindicación 1;

proporcionar la fibra óptica (15) de campo y el conector (10) de fibra óptica, estando el conector (10) de fibra óptica configurado para ser recibido dentro del adaptador (200) del localizador visual de defectos (50);

terminar la fibra óptica (15) de campo al conector (10) de fibra óptica; y

presentar una indicación de una conexión aceptable.

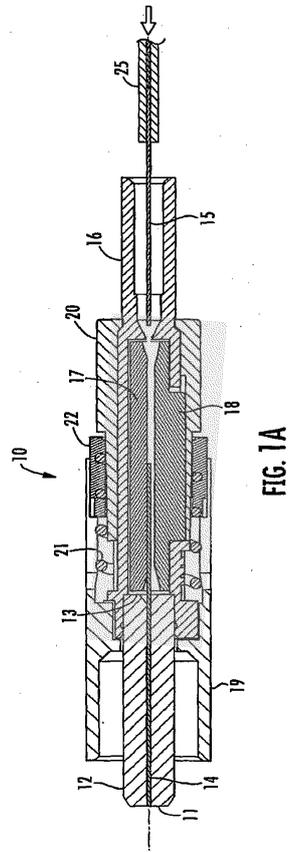
5 8.- El método según la reivindicación 7, que comprende además propagar la energía luminosa desde el elemento de transmisión óptica a través del adaptador (200) al área de conexión del conector (10) de fibra óptica.

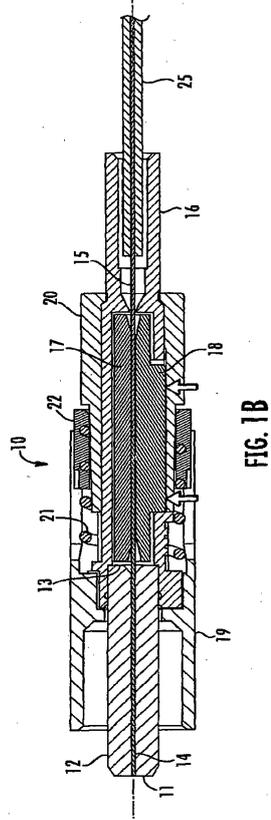
9.- El método según la reivindicación 8, que comprende además detectar y recoger la energía luminosa en el área de conexión del conector (10) de fibra óptica, y que comprende además recoger la energía luminosa en el área de conexión en forma de energía óptica, convertir la energía óptica en una señal eléctrica, comparar la señal eléctrica

10 a un valor predeterminado y enviar una segunda señal eléctrica al dispositivo de presentación (46) de realimentación para presentar el estado de la conexión.

10.- El método según la reivindicación 7, en el que el adaptador comprende una lente (222) que es al menos parcialmente translúcida y que comprende además alinear el conector de fibra óptica con el elemento de transmisión óptica dentro del adaptador (200) de tal modo que el elemento de transmisión óptica esté separado

15 del conector de fibra óptica en una distancia predeterminada y esté en comunicación óptica con el conector de fibra óptica.





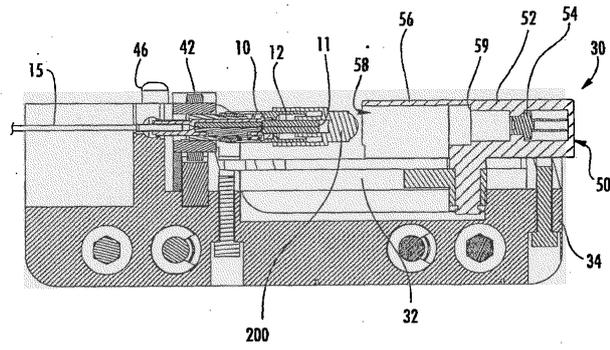
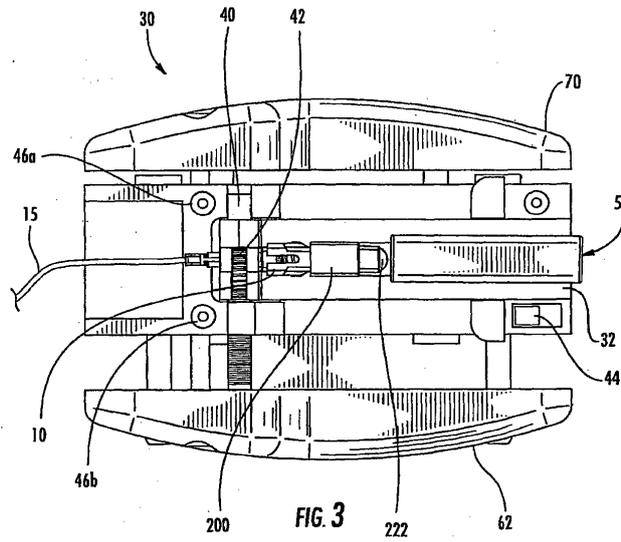
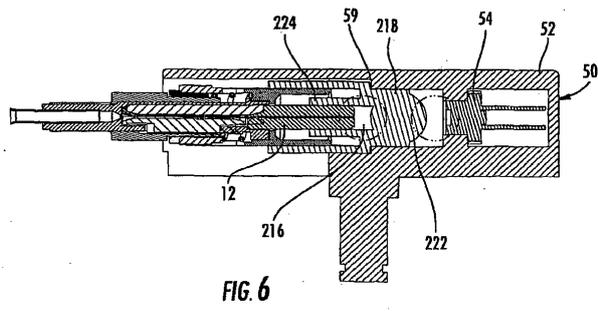
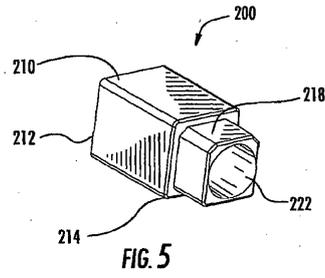


FIG. 2





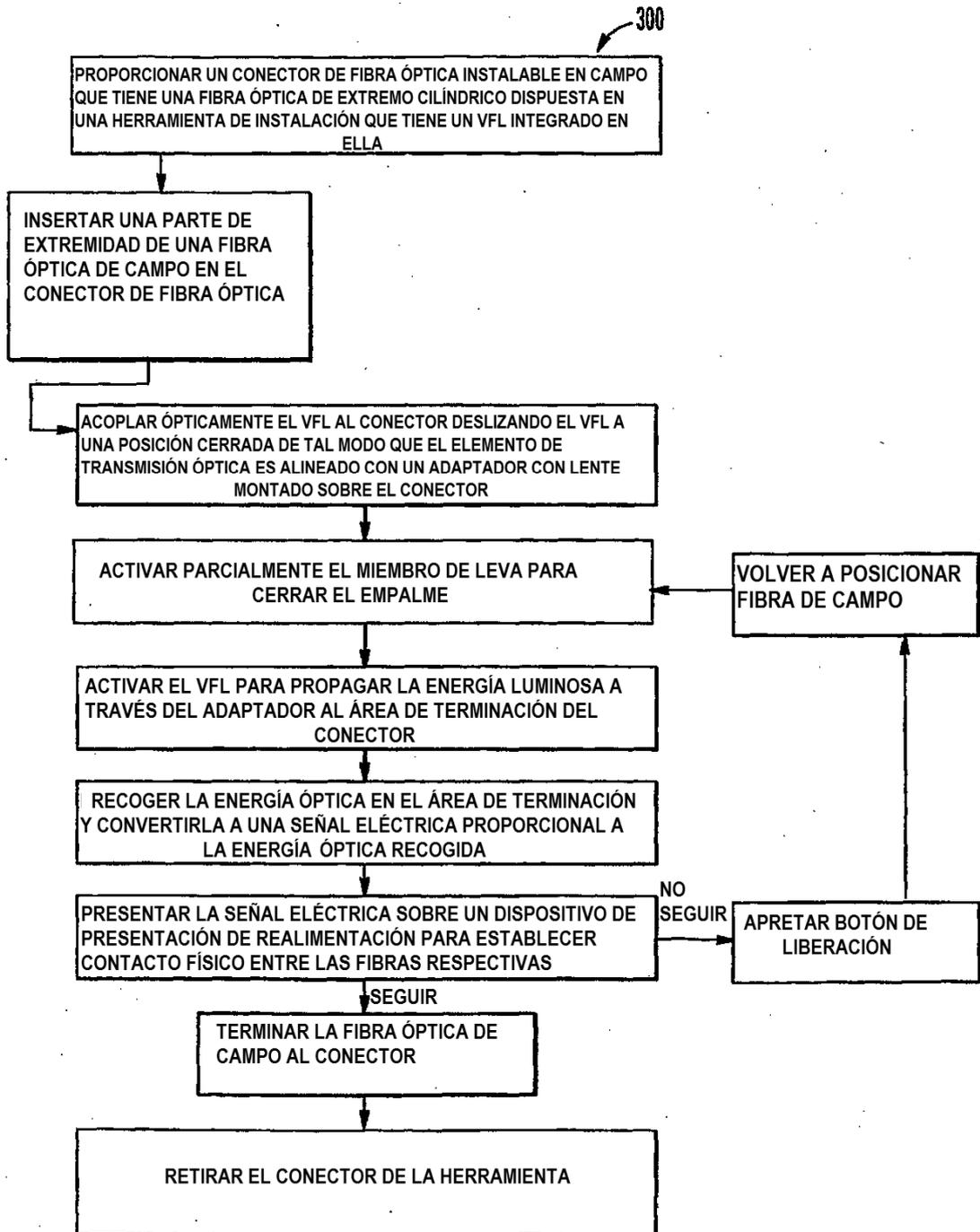


FIG.7