

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 271**

51 Int. Cl.:
G02B 6/38 (2006.01)
G01M 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10011065 .9**
96 Fecha de presentación: **19.01.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2259112**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **Herramienta de instalación con indicador visual integrado de defectos para un conector de empalme mecánico instalable en el campo**

30 Prioridad:
26.01.2006 US 340366

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2012

73 Titular/es:
**Corning Cable Systems LLC
800 17th Street N.W.
Hickory NC 28603 , US**

72 Inventor/es:
**Billman, Bradley, S.;
Meek, David, W. y
Semmler, Scott, E.**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 386 271 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 de instalación con indicador visual integrado de defectos para un conector de empalme mecánico instalable en el campo.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

- 5 La presente invención se refiere en general a la instalación de conectores de empalme mecánico y a la verificación de terminaciones apropiadas de empalmes mecánicos, y más particularmente concierne a una herramienta de instalación con un indicador visual integrado de defectos para un conector de empalme mecánico instalable en el campo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- 10 Las fibras ópticas se utilizan en una amplia diversidad de aplicaciones, incluyendo la industria de las telecomunicaciones, en la que se emplean fibras ópticas para la transmisión de voz, datos y vídeo. Debido, al menos en parte, al ancho de banda extremadamente grande y al funcionamiento con bajo ruido proporcionados por las fibras ópticas, la diversidad de aplicaciones en las que se utilizan fibras ópticas continúa creciendo. Por ejemplo, las fibras ópticas ya no sirven meramente como un medio para las transmisiones de señales a larga distancia, sino que
15 se están canalizando cada vez más directamente hacia el hogar y, en algunos casos, directamente hacia una mesa de despacho u otro lugar de trabajo. Con el uso siempre creciente y variado de fibras ópticas, se han desarrollado aparatos y métodos para acoplar las fibras ópticas una a otra fuera del entorno controlado de un ajuste de fábrica, comúnmente denominado "instalación en el campo" o "en el campo", tal como en una central telefónica, en un edificio de oficina y en diversos tipos de terminales de planta exteriores. Sin embargo, con el fin de acoplar
20 eficientemente las señales ópticas transmitidas por las fibras, el conector de fibra óptica no tiene que atenuar, reflejar o alterar significativamente de otra manera las señales ópticas. Además, los conectores de fibra óptica para acoplar fibras ópticas tienen que ser relativamente robustos y estar adaptados para ser conectados y desconectados una pluralidad de veces a fin de acomodarse a cambios en la ruta de transmisión óptica que puedan ocurrir con el tiempo.

- 25 Aunque los conectores de fibra óptica se montan muy eficiente y fiablemente en la porción extrema de una fibra óptica en un ajuste de fábrica, muchos conectores de fibra óptica tienen que montarse en la porción extrema de una fibra óptica en el campo a fin de minimizar las longitudes de los cables y optimizar la gestión y canalización de los cables. Por tanto, se han desarrollado específicamente una pluralidad de conectores de fibra óptica para facilitar la instalación en el campo. Un tipo ventajoso de conector de fibra óptica que se ha diseñado específicamente para
30 facilitar la instalación en el campo es la familia UNICAM® de conectores de fibra óptica instalables en el campo disponibles en Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte. Aunque la familia UNICAM® de conectores instalables en el campo incluye una pluralidad de características comunes, incluyendo una técnica de terminación común (es decir, un empalme mecánico), la familia UNICAM® ofrece también varios estilos diferentes de conectores, incluyendo conectores de empalme mecánico adaptados para montarse sobre una fibra óptica única
35 y conectores de empalme mecánico adaptados para montarse sobre dos o más fibras ópticas. No obstante, cada uno de estos conectores instalables en el campo requiere un aparato para realizar la terminación del empalme y determinar seguidamente si es aceptable la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra del campo y la fibra muñón del conector. Típicamente, una terminación de empalme es aceptable cuando una variable relacionada con las prestaciones ópticas del conector, tal como la pérdida de inserción o la reflectancia, está dentro de un límite prescrito o valor umbral.

- 40 Se han desarrollado herramientas de instalación para facilitar la terminación de empalme de una o más fibras ópticas en un conector de fibra óptica y, en particular, para permitir la terminación de empalme de una o más fibras ópticas de campo en un conector de empalme mecánico. Ejemplos de herramientas de instalación convencionales para realizar empalmes mecánicos en el campo se describen en las patentes norteamericanas Nos. 5,040,867,
45 5,261,020, 6,816,661 y 6,931,193. En particular, las patentes norteamericanas Nos. 6,816,661 y 6,931,193 describen una herramienta de instalación UNICAM® disponible en Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte, diseñada específicamente para facilitar el montaje de la familia UNICAM® de conectores de fibra óptica sobre las porciones extremas de una o más fibras ópticas de campo. Tal herramienta de instalación soporta típicamente un conector de empalme mecánico, incluyendo un casquillo y los componentes de empalme, mientras
50 se inserta una fibra óptica de campo en el conector y se la alinea con una fibra óptica muñón. En este aspecto, la herramienta de instalación incluye generalmente una base de herramienta, un alojamiento de herramienta posicionado en la base de herramienta y un adaptador dispuesto en el alojamiento de la herramienta. El adaptador tiene un primer extremo para aplicarse al conector de empalme mecánico que ha de montarse sobre la fibra óptica de campo y un segundo extremo opuesto que sirve de adaptador temporal. El extremo delantero del conector de empalme mecánico es recibido dentro del primer extremo del adaptador, que a su vez es posicionado en el alojamiento de la herramienta. Se inserta después la porción extrema de la fibra óptica de campo y se la hace
55 avanzar hacia dentro del extremo trasero abierto del conector de empalme mecánico, y seguidamente se accionan los componentes de empalme, por ejemplo solicitándolos uno hacia otro por acoplamiento del miembro de leva con al menos uno de los componentes de empalme, a fin de asegurar la fibra óptica muñón a la fibra óptica de campo
60 entre los componentes de empalme.

Una vez que se ha montado el conector de fibra óptica sobre la porción extrema de la fibra óptica de campo, se ensaya típicamente de extremo a extremo el conjunto de cable de fibra óptica resultante para ver si existe una continuidad óptica aceptable. Aunque las conexiones ópticas y los cables de fibra óptica se ensayan utilizando diversos métodos, un ensayo ampliamente aceptado incluye la introducción de luz de una intensidad y/o longitud de onda predeterminadas en una de entre la fibra óptica muñón o la fibra óptica de campo. Midiendo la propagación de luz a través del conector de fibra óptica o midiendo la cantidad de luz que emana en los puntos de empalme, se puede determinar la continuidad del acoplamiento óptico.

Para facilitar un ensayo de continuidad relativamente sencillo, rápido y barato, Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte, ha desarrollado también herramientas de instalación para conectores de empalme mecánico instalables en el campo que permiten ensayar la continuidad mientras el conector permanece montado en la herramienta de instalación. Para ensayar la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica de campo y la fibra óptica muñón se proporciona típicamente una fuente de luz a la herramienta de instalación para suministrar una luz láser de longitud de onda visible (por ejemplo, roja) a las fibras ópticas y al área de terminación. En los aparatos y métodos conocidos la luz visible es suministrada desde la fuente de luz hasta la fibra muñón a través de un puente de conexión. El puente de conexión incluye típicamente una longitud de fibra óptica que tiene adaptadores montados sobre uno o más extremos de la fibra. Como resultado, el área de terminación es iluminada con luz visible que produce un "brillo" indicativo de la cantidad de luz de la fibra óptica muñón que se acopla con la fibra óptica de campo. Al menos una porción del conector está formado de un material transparente o no opaco (por ejemplo, translúcido), por ejemplo los componentes de empalme y/o el miembro de leva, de modo que el brillo en el área de terminación sea visible para el operador.

El método de Corning Cable Systems LLC para verificar una terminación de empalme aceptable descrito anteriormente se denomina comúnmente "sistema de ensayo de continuidad" (CTS) y la funcionalidad combinada del láser de luz visible, el puente de conexión y el conector de ensayo se denomina comúnmente "localizador visual de defectos" (VFL). En la práctica, el método es generalmente suficiente para determinar si la mayoría de las terminaciones de empalme son aceptables, ya que la calidad del empalme no necesita mantenerse hasta un alto grado de precisión y el operador típicamente está bien entrenado y goza de buena experiencia. Sin embargo, los aparatos y métodos anteriormente mencionados adolecen de varios inconvenientes. Específicamente, los métodos antes mencionados requieren que un operador siga de cerca y utilice numerosos componentes, es decir, el puente de conexión, el adaptador y el conector de ensayo, a fin de que el sistema funcione apropiadamente. Un fallo de cualquiera de estos componentes se traducirá en un proceso de ensayo defectuoso. Además, los costes asociados con la fabricación y uso de los componentes estructurales nombrados son excesivos.

En vista de los inconvenientes antes mencionados, se necesitan aparatos y métodos mejorados para realizar terminaciones de empalme y verificar la aceptación de las mismas. Tales aparatos y métodos requieren que se proporcione una herramienta de instalación simplificada que incorpore un VFL mejorado. Además, tales aparatos y métodos requieren que el VFL incluya un adaptador integrado que tenga una lente en el mismo y que sea maniobrable para recibir un conector de empalme mecánico de tal manera que el conector pueda acoplarse ópticamente con el VFL. Por consiguiente, la medida de incorporar el VFL en la herramienta de instalación elimina la necesidad de puentes de conexión, adaptadores y conectores de ensayo, permitiendo así que unos operadores menos experimentados utilicen el sistema. Esto se traduce en un menor coste del sistema y de su método de uso. Además, se necesitan también aparatos y métodos mejorados para eliminar la subjetividad actualmente introducida por un operador al verificar una terminación de empalme aceptable en un conector de fibra óptica instalable en el campo, y para aumentar así de manera correspondiente la precisión de la determinación referente a si es aceptable una terminación de empalme particular. Preferiblemente, tales aparatos y métodos deberán acomodarse a conectores de fibra óptica existentes instalables en el campo y, más preferiblemente, a conectores de empalme mecánico monofibra y multifibra instalables en el campo.

Una herramienta de instalación según la técnica anterior es conocida por el documento EP 1 136 860 A.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una herramienta de instalación sin puentes de conexión según se define en la reivindicación 1.

En una realización preferida la herramienta de instalación incluye un alojamiento de herramienta para sujetar el carro sobre el mismo. El alojamiento de la herramienta incluye una porción superior y una porción inferior maniobrables para alojar la fuente de potencia. El conector de empalme mecánico se posiciona sobre el campo de tal manera que un miembro de leva del conector sea recibido dentro de un actuador de leva que comprende un medio asociado para actuar sobre el miembro de leva en el momento apropiado a fin de asegurar una fibra óptica muñón del conector y una fibra óptica de campo entre uno o más componentes de empalme. Preferiblemente, el alojamiento de la herramienta incluye un dispositivo de activación para activar el VFL a fin de propagar energía luminosa hacia dentro del área de terminación.

Dentro del carro está soportado también el VFL. Como se ha indicado, el VFL es maniobrable para calibrar electrónicamente la pérdida de inserción del conector de fibra óptica en el punto de empalme mecánico o en el área

de terminación. El VFL comprende generalmente una envuelta de VFL que tiene un adaptador y un diodo láser dispuestos en ella de manera retirable. El adaptador incluye preferiblemente una lente situada dentro del mismo y está configurado para recibir y alinear el casquillo del conector con el diodo láser del VFL de tal manera que el láser y el adaptador no estén en contacto físico. La envuelta del VFL se acopla de manera deslizable con el carro y es capaz de realizar un movimiento deslizable en una dirección generalmente paralela al emplazamiento longitudinal del conector de tal manera que la envuelta pueda posicionarse cubriendo 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 hacia dentro del área de terminación del conector para asegurarse de que la conexión óptica satisface estándares aceptables. En realizaciones alternativas, el adaptador puede ser retirado y montado directamente sobre el casquillo de tal manera que el adaptador realice la función de una tapa guardapolvo.

La herramienta de instalación reivindicada incluye también un medio colector para recoger la energía óptica propagada por el VFL y que emana del área de terminación del conector de empalme mecánico. El medio colector está situado preferiblemente en una porción inferior del alojamiento de la herramienta. El medio colector es maniobrable para detectar la cantidad de brillo que emana del área de terminación y recoger la energía luminosa, y preferiblemente para recibir esa energía luminosa en forma de potencia óptica. El medio colector convierte la luz recogida en una señal eléctrica utilizando un circuito optoelectrónico convencional. Preferiblemente, se almacena un nivel de umbral predeterminado dentro de la herramienta. La luz que emana del punto de empalme es recogida utilizando el medio de recogida y comparada con el nivel de umbral a fin de proporcionar una señal de "vale" o "no vale" a una pantalla de operador para indicar una terminación apropiada o inapropiada. La pantalla de realimentación puede ser compleja y presentar una cantidad de energía luminosa medida, o en otras realizaciones puede ser sencilla y presentar una terminación aceptable o inaceptable.

El mango de acción de leva de la herramienta de instalación está dispuesto de modo que sea cogido deslizadamente y solicitado hacia fuera con un lado del alojamiento de la herramienta. El mango de acción de leva es preferiblemente solicitado hacia fuera por un mecanismo tipo muelle situado dentro de la porción inferior del alojamiento de la herramienta. Además, el mango de acción de leva incluye preferiblemente un mecanismo de engranaje que se extiende hacia fuera desde el mismo y que entra en dicho lado del alojamiento de la herramienta para acoplarse de manera conjugada con el medio de accionamiento del miembro de leva del conector. El mango de acción de leva es maniobrable para ser comprimido hacia dentro, accionando y girando así al miembro de leva del conector y alineando y acoplando ópticamente la fibra muñón y la fibra de campo.

El mango de recalcado de la herramienta de instalación está dispuesto de modo que se aplique deslizadamente a un segundo lado del alojamiento de la herramienta y sea solicitado hacia fuera por este lado. El mango de recalcado es solicitado preferiblemente hacia fuera por un mecanismo tipo muelle situado dentro de la porción inferior del alojamiento de la herramienta. Además, el mango de recalcado es maniobrable para ser comprimido e incluye preferiblemente un medio para accionar un tubo de recalcado alrededor de una porción amortiguada de alivio de tensiones de la fibra óptica de campo, proporcionando así un alivio adicional de tensiones al área de terminación.

El conector de empalme mecánico se carga sobre el carro del alojamiento de la herramienta. Seguidamente, se desliza entonces la envuelta del VFL hasta una posición cerrada de tal manera que el casquillo del conector sea recibido dentro del adaptador del VFL. Se inserta después la fibra óptica del campo a través de la parte trasera del conector de tal manera que dicha fibra esté en contacto físico con la fibra óptica muñón. Se comprime el mango de acción de leva, girando y accionando así al miembro de leva del conector en un número predeterminado de grados y formando la terminación del empalme. En una realización preferida el dispositivo de activación es activado de tal manera que el diodo láser emita una señal óptica a través de una lente del adaptador, enfocando la lente la luz en el área de terminación. El medio colector recoge la energía luminosa que emana del área de terminación y determina si la terminación es aceptable o inaceptable. Seguidamente, una pantalla de realimentación le indica al operador una terminación aceptable o inaceptable. Si se consigue una terminación aceptable, se realiza entonces la manipulación de recalcado, recalcando así el tubo de recalcado para proporcionar alivio de tensiones al área de terminación. Se desliza después la envuelta del VFL hasta la posición abierta y se retira el conector de la herramienta de instalación.

Características y ventajas adicionales de la invención se exponen en la descripción detallada que sigue y resultarán fácilmente evidentes para los expertos en la materia a partir de esa descripción, o serán reconocibles fácilmente al poner en práctica la invención según se describe en la descripción detallada, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas.

Ha de entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente presentan ejemplos de realización de la invención y también ciertas realizaciones preferidas. Por tanto, la descripción detallada está destinada a proporcionar una visión general o marco para entender la naturaleza y el carácter de la invención según se expone en las reivindicaciones adjuntas. Se incluyen los dibujos que se acompañan para proporcionar una comprensión adicional de la invención y éstos se incorporan en esta memoria y constituyen una parte de ella. Los dibujos ilustran diversas realizaciones preferidas de la invención y, junto con la descripción detallada, sirven para explicar los principios y operaciones de las mismas. Además, los dibujos y las descripciones tienen la intención de ser meramente ilustrativos y no están destinados a limitar de ninguna manera el alcance de las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1A es una vista en sección recta longitudinal de un conector convencional de empalme mecánico de fibra óptica destinada a montarse sobre una porción extrema de una fibra óptica de campo, mostrado con el miembro de leva en la posición no accionada;

5 La figura 1B es una vista en sección recta longitudinal del conector de empalme mecánico y de la fibra óptica de campo de la figura 1A mostrados con las porciones extremas de la fibra óptica muñón y la fibra óptica de campo posicionadas dentro de los componentes de empalme y con el miembro de leva en la posición accionada para asegurar las respectivas porciones extremas entre los componentes de empalme;

10 La figura 2 es una vista en sección recta longitudinal de una herramienta de instalación para un conector de empalme mecánico instalable en el campo maniobrable para terminar una fibra óptica de campo con una fibra óptica muñón del conector y para verificar una terminación de empalme aceptable, mostrada en la posición abierta y de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

La figura 3 es una vista en planta desde arriba de la herramienta de instalación mostrada en la figura 2;

15 La figura 4 es una vista en perspectiva ambiental de la herramienta de instalación de la figura 2 mostrada con un conector de empalme mecánico instalable en el campo, maniobrable para terminar una fibra óptica de campo con una fibra óptica muñón del conector dispuesto sobre ella, con un localizador visual de defectos en una posición cerrada de acuerdo con un aparato y un método preferidos de la invención;

20 La figura 5 es una vista en perspectiva ambiental de un adaptador maniobrable para uso en un localizador visual de defectos o montado sobre un conector de empalme mecánico de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

25 La figura 6 es una vista en sección recta longitudinal de un conector de empalme mecánico convencional instalable en el campo destinado a montarse sobre una porción extrema de una fibra óptica de campo, estando dispuesto el conector de empalme dentro del localizador visual de defectos de tal manera que un casquillo del conector sea recibido dentro de un adaptador y comprendiendo el conector el casquillo, una fibra óptica muñón que se extiende hacia fuera desde el casquillo, un par de componentes de empalme opuestos para recibir y alinear las porciones extremas de la fibra óptica muñón y la fibra óptica de campo, y un miembro de leva para aplicarse a los componentes de empalme, mostrado con el miembro de leva en la posición no accionada; y

La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método preferido para verificar una terminación de empalme aceptable de acuerdo con la presente invención.

30 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS**

Se hará ahora referencia con mayor detalle a diferentes realizaciones de la invención tomadas como ejemplo, de las cuales se ilustran realizaciones preferidas en los dibujos que se acompañan. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos para referirse a las partes iguales o similares. Meramente por razones de conveniencia, se muestra aquí para uso con las diversas realizaciones de la invención un conector de empalme mecánico monofibra instalable en el campo y maniobrable para terminar una fibra óptica de campo con el conector. Sin embargo, deberá entenderse que los aparatos y métodos para realizar y verificar una terminación de empalme aceptable aquí descritos pueden aplicarse a cualquier acoplamiento óptico entre cualquier número de fibras ópticas, tal como, pero sin limitación, cualquier terminación de empalme entre fibras ópticas contiguas en la que pueda transmitirse energía luminosa al área de terminación y la energía luminosa pueda ser detectada, recogida y medida en la proximidad inmediata de la junta de empalme. Por consiguiente, la invención no deberá interpretarse como limitada de ninguna manera al ejemplo de un conector de empalme mecánico monofibra instalable en el campo mostrado y descrito en esta memoria.

Haciendo referencia a la figura 1A y la figura 1B, se muestra un conector 10 de fibra óptica convencional, de empalme mecánico, instalable en el campo, adecuado para uso con la presente invención. El conector 10 de fibra óptica es un miembro de la familia UNICAM® de conectores de empalme mecánicos disponible en Corning Cable Systems LLC de Hickory, Carolina del Norte. La herramienta de instalación de conectores y los métodos descritos en esta memoria son aplicables a la realización de terminaciones de empalme y a la verificación de la continuidad del acoplamiento óptico 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 empalme por fusión o de empalme mecánico para una sola fibra o para múltiples fibras. En las patentes norteamericanas Nos. 4,755,018, 4,923,274, 5,040,867 y 5,394,496 se proporcionan ejemplos de conectores típicos de empalme mecánico para una sola fibra. En las patentes norteamericanas Nos. 6,173,097; 6,379,054; 6,439,780 y 6,816,661 se proporcionan ejemplos de conectores típicos de empalme mecánico para múltiples fibras. Como se muestra en esta memoria, el conector de empalme mecánico 10 comprende un casquillo de conector 12 que define un ánima longitudinal (o sea, dispuesta en el sentido de la longitud) para recibir y asegurar una fibra óptica muñón 14 de una manera conocida, tal como por un adhesivo. El extremo delantero (denominado aquí también la cara extrema) 11 del casquillo 12 se ha pulido típicamente con precisión de tal manera que la fibra óptica muñón 14 esté

a haces (como se muestra) o sobresaliendo hacia delante con respecto a la cara extrema del casquillo 12. Sin embargo, la fibra óptica muñón 14 puede sobresalir también hacia fuera desde la cara extrema 11 del casquillo 12 en una distancia predeterminada, si así se desea. Además, la cara extrema 11 puede orientarse en dirección generalmente perpendicular al ánima para proporcionar un conector del tipo de contacto ultrafísico (UPC) o puede estar formada según un ángulo predeterminado para proporcionar un conector del tipo de contacto físico angulado (APC), todo ello de una manera conocida. Además, aunque, por razones de conveniencia, se muestra un casquillo 12 para una sola fibra, el casquillo 12 puede definir una pluralidad de ánimas longitudinales a su través para recibir una pluralidad correspondiente de fibras ópticas muñón a fin de proporcionar un conector de empalme mecánico para múltiples fibras.

No obstante, el extremo trasero 13 del casquillo 12 se inserta y se asegura dentro del extremo delantero de un portacasquillo 16 de modo que la fibra óptica muñón 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 portacasquillo. A su vez, el portacasquillo 16, incluyendo el casquillo 12 y los componentes de empalme 17, 18, está dispuesto dentro de un alojamiento de conector 19. Un miembro de leva 20 está montado de forma móvil entre el portacasquillo 16 y el alojamiento 19 del conector para aplicarse a una porción de quilla del componente de empalme inferior 18, tal como se describirá. Si se desea, el casquillo 12, el portacasquillo 16 y el miembro de leva 20 pueden ser solicitados con relación al alojamiento 19 del conector, por ejemplo por un muelle helicoidal 21, para asegurar un contacto físico entre la cara extrema 11 del casquillo 12 y la cara extrema de un casquillo opuesto en un conector de fibra óptica o un dispositivo óptico conjugado. Finalmente, un retenedor de muelle 22 puede estar dispuesto entre el alojamiento 19 del conector y una porción medial del miembro de leva 20 y fijado al alojamiento del conector para retener un extremo del muelle 21 con relación al alojamiento del conector. Como resultado, el casquillo 12, el portacasquillo 16 y el miembro de leva 20 son solicitados hacia delante y, no obstante, se les permite pistonear hacia atrás con relación al alojamiento 19 del conector.

Como se ilustra por la flecha direccional horizontal en la figura 1A, se inserta una fibra óptica de campo 15 en el extremo trasero del portacasquillo 16 opuesto al casquillo 12 y a la fibra óptica muñón 14. Aunque no se requiere, el conector de empalme mecánico 10 puede estar provisto de un medio, por ejemplo un tubo de entrada (no mostrado), para guiar la fibra óptica de campo 15 hacia dentro del portacasquillo 16 y entre los componentes de empalme 17, 18 en alineación general con la fibra óptica muñón 14. Preferiblemente, al menos uno de los componentes de empalme 17, 18 tiene una acanaladura formada en el mismo para recibir la fibra óptica muñón 14 y la fibra óptica de campo 15. Como se muestra en esta memoria, el componente de empalme inferior 18 está provisto de una acanaladura longitudinal de forma de V para recibir y guiar la fibra óptica muñón 14 y la fibra óptica de campo 15 a fin de que queden alineadas con precisión. Típicamente, la fibra óptica de campo 15 está revestida o ajustadamente amortiguada con un amortiguador 25 que se quita después para exponer una longitud predeterminada del extremo de la fibra óptica de campo. El conector de empalme mecánico 10 puede estar provisto, además, de un tubo de recalcado u otro mecanismo de alivio de tensiones (no mostrado) para retener y aliviar de tensiones el amortiguador 25 de la fibra óptica de campo 15. Con el amortiguador 25 retirado, la fibra óptica de campo 15 puede ser insertada y avanzada hacia la parte trasera del conector de empalme mecánico 10 entre los componentes de empalme 17, 18 hasta que la porción extrema de la fibra óptica de campo 15 haga contacto físico con la porción extrema de la fibra óptica muñón 14. Se acciona el miembro de leva 20 moviendo o girando dicho miembro de leva 20 con relación al portacasquillo 16 alrededor del eje longitudinal del conector 10, para que se aplique a la quilla del componente de empalme inferior 18 y fuerce así al componente de empalme inferior 18 en la dirección del componente de empalme superior 17, como se ilustra por las flecha direccionales verticales en la figura 1B. El movimiento del componente de empalme inferior 18 hace que la porción extrema de la fibra óptica muñón 14 y la porción extrema de la fibra óptica de campo 15 se asienten dentro de la acanaladura de forma de V practicada en el componente de empalme inferior 18, alineando así y asegurando simultáneamente la fibra óptica de campo 15 con relación a la fibra óptica muñón 14 entre los componentes de empalme. Por consiguiente, la fibra óptica de campo 15 queda acoplada ópticamente a la fibra óptica muñón 14. Además, tal como se utiliza en esta memoria, la porción del conector en la que resulta el acoplamiento óptico se denomina "área de terminación".

Si es aceptable la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica de campo 15 y la fibra óptica muñón 14 (por ejemplo, la pérdida de inserción es menor que un valor prescrito y/o la reflectancia es mayor que un valor prescrito), se puede completar el montaje del cable, por ejemplo aliviando tensiones del amortiguador 25 de la fibra óptica de campo hacia el conector de empalme 10. En caso de que la fibra óptica de campo 15 no esté en contacto físico o no esté apropiadamente alineada con la fibra óptica muñón 14, puede tener lugar 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 formarse con la misma precisión que una fibra óptica continua. Por consiguiente, la continuidad del acoplamiento óptico entre la fibra óptica de campo 15 y la fibra óptica muñón 14 es aceptable cuando una variable relacionada con las prestaciones ópticas del conector, tal como la pérdida de inserción o la reflectancia, esté dentro de un límite prescrito o satisfaga un valor umbral predeterminado. En un ejemplo particular la continuidad del acoplamiento óptico es suficiente y, por tanto, la terminación del empalme es aceptable cuando la pérdida de 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.

- Haciendo ahora referencia a las figuras 2 a 4, se muestra una herramienta de instalación 30 construida de acuerdo con un aspecto de la presente invención para recibir un conector de empalme mecánico 10. La herramienta de instalación 30 comprende generalmente una fuente de potencia (no mostrada), un carro 32 maniobrable para sujetar de forma soltable el conector de empalme mecánico 10, un mango 62 de acción de leva, un mango de recalado 70, un VFL integrado 50 y una pantalla de realimentación 46, proporcionando así una herramienta integrada para realizar terminaciones de empalmes y ensayar seguidamente la continuidad de tales terminaciones. Como resultado de esto, se elimina la necesidad de conectores de ensayo, puentes de conexión o fibras ópticas de ensayo y adaptadores de ensayo. Además, se eliminan también problemas de cableado asociados y/o fallos causados por los componentes antes mencionados. Como resultado adicional, la herramienta de instalación integrada 30 y el CTS descritos en esta memoria proporcionan un ahorro de espacio, una instalación más eficiente y más fiable sin puentes de conexión y un sistema de equipo de ensayo para conectores de fibra óptica instalables en el campo. Como se muestra, la herramienta de instalación 30 está configurada para uso con un conector de empalme mecánico 10 instalable en el campo. Sin embargo, se contempla que la herramienta de instalación 30 pueda modificarse fácilmente a fin de configurarla para su uso 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 de fibra óptica 10 no necesitan estar en contacto físico real mientras se están realizando transmisiones ópticas, reduciendo así la posibilidad de daños en la cara extrema 11 del casquillo 12, en la fibra óptica muñón 14 o en un elemento de emisión óptica que puedan estar alojados dentro del VFL 50, así como aumentando la vida útil del VFL 50.
- En realizaciones preferidas la herramienta de instalación 30 es maniobrable para recibir el conector de fibra óptica instalable en el campo, tal como el conector de empalme mecánico 10. La herramienta de instalación 30 incluye generalmente el carro 32 y está posicionada sobre un alojamiento de herramienta 34 que tiene una parte superior 36 y una parte inferior 38 maniobrables para alojar la fuente de potencia. El conector de empalme mecánico 10 se posiciona sobre el carro 32 de tal manera que el miembro de leva 20 sea recibido dentro de un actuador de leva 40 que comprende un medio adecuado, tal como una llave 42 de rueda dentada recta para actuar sobre el miembro de leva 20 en el momento apropiado a fin de asegurar la fibra óptica muñón 14 y la fibra óptica de campo 15 entre los componentes de empalme 17, 18. En realizaciones preferidas el alojamiento 34 de la herramienta puede estar provisto de un suministro de potencia con un excitador de láser conectado al VFL 50 y un dispositivo de activación, tal como un interruptor de potencia 44, para activar el suministro de potencia y el excitador de láser del VFL 50 a fin de propagar energía luminosa hacia dentro del área de terminación del conector de fibra óptica 10 en el momento apropiado. Típicamente, el interruptor 44 activará también la pantalla de realimentación 46 para presentar una indicación visual de la potencia de la herramienta y una terminación aceptable o una terminación inaceptable. Así, la pantalla le proporciona una señal visual de "vale" o "no vale" al operador en base a una comparación de la luz medida que emana del punto de terminación y un valor umbral predeterminado y previamente programado. En realizaciones alternativas se puede disponer un segundo dispositivo de activación en el alojamiento 34 de la herramienta para activar por separado la pantalla de realimentación 46. La pantalla de realimentación 46 se ilustra aquí como un LED en la realización mostrada en las figuras 2 a 4. En particular el LED 46 comprende un par de indicadores que puede iluminarse para representar una terminación aceptable 46a o una terminación inaceptable 46b.
- Preferiblemente, el carro 32 incluye también un medio de conexión 33 para asegurar de forma soltable el conector de empalme mecánico 10 a la porción superior 36 del mismo. En realizaciones preferidas el medio de conexión 33 es un mecanismo tipo muelle. Sin embargo, se entenderá por los expertos en la materia que puede emplearse cualquier medio adecuado para asegurar de forma soltable el conector de empalme mecánico 10 al carro 32. Dentro del carro 32 está soportado también el localizador visual de defectos (VFL) 50.
- El VFL 50 comprende en general una envuelta o cubierta 52 de dicho VFL que tiene un adaptador 200 y un diodo láser 54 dispuestos en la misma. Preferiblemente, la envuelta 52 está construida de un material de tipo opaco de tal manera que pueda impedir que la luz ambiente entre o salga de la envuelta. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que puede utilizarse cualquier material adecuado para la construcción de la envuelta 52. En realizaciones preferidas la envuelta 52 del VFL define un manguito 56 que tiene un ánima longitudinal 58 maniobrable para alojar el diodo láser 54 en un extremo y el adaptador 200 en una porción medial de la misma y para recibir el conector de empalme mecánico 10 en el extremo opuesto dentro del adaptador 200. Para asegurar que el conector de empalme mecánico 10 esté apropiadamente espaciado del diodo láser 54 del VFL 50, el ánima 58 puede definir un chaflán interior 59 maniobrable para aplicarse a la superficie exterior del adaptador 200 e impedir un movimiento adicional dentro de la envuelta 52 hacia el diodo láser 54.
- El diodo láser 54 del VFL 50 está previsto para generar y suministrar la energía luminosa a través del adaptador 200 y hacia el área de terminación del conector de empalme mecánico 10, haciendo así que la unión de empalme mecánico "brille" de modo que se pueda detectar y recoger la cantidad de potencia óptica que emana del área de terminación y subsiguientemente se pueda comparar esta potencia con el nivel de umbral predeterminado. Aunque la energía luminosa 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 del VFL 50 es suministrada a un circuito optoelectrónico que tiene medios para recoger la energía luminosa y convertir la potencia óptica en una potencia eléctrica que se suministra a la pantalla de visualización 46 que define una presentación indicativa de una terminación de empalme aceptable. En resumen, los aparatos y

métodos de la invención proporcionan una verificación electrónica en el área de terminación. En contraste, el uso del CTS convencional incluyendo un VFL confía en un operador para observar e interpretar subjetivamente la cantidad de luz de longitud de onda visible que emana del área de terminación. Por consiguiente, los resultados obtenidos utilizando un CTS convencional están sujetos a una considerable variabilidad e inconsistencia en función de una serie de factores, incluyendo variaciones en la luz ambiente, variaciones en la translucencia de diferentes conectores de fibra óptica, el estado del VFL y el adaptador, la subjetividad del operador y la variabilidad introducida por operadores diferentes que realicen el ensayo para diferentes terminaciones de empalme en condiciones de ensayo diferentes.

La envuelta 52 del VFL se acopla de manera deslizable con el carro 32 y es capaz de realizar un movimiento deslizable en una dirección generalmente paralela al ánima longitudinal del casquillo 12, de tal manera que la envuelta 52 pueda posicionarse para cubrir el conector 10. Cuando está en la posición cubierta, se posiciona el diodo láser 54 del VFL 50 de modo que quede a una distancia predeterminada del adaptador 200. Por consiguiente, el diodo láser 54 puede emitir señales ópticas a través del adaptador 200 y hacia dentro del área de terminación.

En realizaciones preferidas de la presente invención el adaptador 200 está asegurado de manera separable dentro de una porción medial de la envuelta 52 del VFL 50 y es maniobrable para permitir el ensayo de la continuidad de la conexión de empalme óptico. Preferiblemente, el adaptador 200 está configurado para recibir la cara extrema 11 del casquillo 12. Se entenderá por los expertos en la materia que, aunque la presente configuración del adaptador 200 muestra un diseño maniobrable para recibir un casquillo con un tamaño de 2,5 mm, dicho adaptador puede configurarse para recibir múltiples tipos de conectores, incluyendo los que tienen diámetros de casquillo diferentes. Haciendo ahora referencia a las figuras 5 y 6, se ilustra el adaptador universal 200 de acuerdo con una realización de la presente invención. Como se ha expuesto anteriormente, el adaptador 200 sirve para proporcionar un acoplamiento óptico entre el área de terminación del conector de empalme mecánico 10 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 incluye un manguito 210 que se extiende longitudinalmente entre unos extremos opuestos primero y segundo 212, 214. Aunque se ilustra que el manguito 210 tiene una superficie exterior generalmente cuadrada, el manguito 210 puede configurarse de manera diferente en tanto el manguito 210 encaje con seguridad dentro del VFL 50 y no interfiera con la recepción del casquillo 12. Como se ilustra con más detalle en la figura 6, el manguito 210 define un ánima longitudinal 216 que se abre a través del primer extremo 212 para recibir al menos una porción del casquillo 12.

El adaptador 200 incluye también un miembro extremo 218 para cerrar el segundo extremo 214 del manguito 210. Aunque el miembro extremo 218 y el manguito 210 pueden ser componentes discretos, el miembro extremo 218 y el manguito 210 están típicamente formados en una sola pieza, tal como por moldeo. Al menos el miembro extremo 218 es translúcido de tal manera que se puedan transmitir a su través señales ópticas emitidas desde el diodo láser 54. Aun cuando el miembro extremo 218 puede formarse de una gran diversidad de materiales que tengan diferentes transmisividades ópticas, el miembro extremo 218 se forma preferiblemente de un material que sea relativamente transparente en el aspecto óptico. Para mejorar las transmisiones ópticas, el miembro extremo 218 del adaptador 200 es preferiblemente una lente 222. Más preferiblemente, la lente 222 define una sola pieza con el resto del miembro extremo 218 y está formada del mismo material y es maniobrable para enfocar la luz incidente sobre el extremo de las fibras ópticas en el que se monta el casquillo 12. Enfocando la luz incidente sobre las fibras ópticas situadas en la cara extrema 11 del casquillo 12, la luz es transmitida a través de las fibras ópticas hasta el área de terminación. No obstante, la lente 222 está configurada para enfocar señales ópticas entrantes provenientes del diodo láser 54. Preferiblemente, la lente 222 es una lente generalmente esférica próxima a la superficie exterior del miembro extremo 218. Aunque la superficie interior del miembro extremo 218 puede ser plana o llana, el miembro extremo 218 puede incluir también una lente interior, tal como una lente generalmente esférica. Según se ilustra también, la lente exterior tiene preferiblemente un diámetro que exceda del diámetro de la porción del ánima 216 próxima al segundo extremo 214 del manguito 210 para asegurar que la lente exterior recoja efectivamente las señales ópticas entrantes y salientes. Por ejemplo, la lente exterior puede cubrir toda la superficie exterior del miembro extremo 218, si así se desea. La lente 222 puede estar diseñada de modo que tenga cualquier característica óptica deseada, incluyendo cualquier aumento y distancia focal deseados. Sin embargo, en una realización la lente exterior tiene un aumento de 2 veces y una distancia focal que coincide con la cara extrema 11 del casquillo 12.

Para asegurarse de que la cara extrema 11 del casquillo 12 esté apropiadamente espaciada del segundo extremo 214 del manguito 210 y, más particularmente, de la lente 222, el manguito 210 puede definir un chaflán interno 224 destinado a aplicarse al casquillo 12. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 5, la porción medial del manguito 210 puede definir un chaflán interno 224 que se extienda radialmente hacia dentro. En una realización el chaflán interno 224 se extiende también en una dirección axial de tal manera que el chaflán esté dispuesto formando un ángulo, tal como de 30 grados, con relación al eje longitudinal definido por el ánima 216. Como se ilustra, la porción del ánima 216 que se extiende entre el primer extremo 212 del manguito 210 y el chaflán interno 224 tiene típicamente un diámetro mayor que el de la porción del ánima 216 que se extiende entre el chaflán interno 224 y el segundo extremo 214 del manguito 210. En este aspecto, la primera porción del ánima 216 tiene generalmente la misma forma que la porción del casquillo 12 en la que se montará el adaptador 200.

La cara extremo 11 del casquillo 12 se inserta en el primer extremo 212 del manguito 210 y se hace avanzar el adaptador 200 sobre el casquillo 12. El adaptador 200 es típicamente enchufado sobre el casquillo 12 hasta que este casquillo 12 o, como se muestra en la figura 6, el chaflán del mismo haga contacto con el chaflán interno 224 del adaptador 200. Una vez que el adaptador 200 esté apropiadamente asentado sobre el casquillo 12, se dispone dentro de la segunda porción del ánima 216 la cara extrema 11 del casquillo 12, incluyendo los extremos de las fibras ópticas (no mostradas) sobre las cuales se monta el casquillo 12.

Al permitir que se verifique la continuidad de la terminación del empalme dentro del VFL 50, el método de este aspecto de la presente invención impide que ciertos contaminantes y otros residuos se depositen sobre la cara extrema 11 del casquillo 12, la probabilidad de lo cual sería incrementada como resultado de la carga eléctrica del casquillo 12 que se produciría si el adaptador 200 fuera retirado deslizadamente del casquillo 12 antes del ensayo. Además, el método de este aspecto de la invención simplifica también en cierto grado el ensayo de continuidad al no requerir que el operador retire y seguidamente sustituya el adaptador 200. En realizaciones alternativas el adaptador 200 puede montarse sobre el conector 10 de fibra óptica antes de que sea colocado sobre la herramienta de instalación 30. En esta realización el adaptador 200 sirve también para la función de una tapa guardapolvo retirable destinada a impedir que se depositen contaminantes y residuos sobre el casquillo 12.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 2 a 4, la herramienta de instalación 30 incluye también un medio colector (no mostrado) para la recogida de la energía óptica propagada por el VFL 50 y que emana del área de terminación del conector de empalme mecánico 10. El medio colector está situado preferiblemente en la porción inferior del alojamiento 34 de la herramienta. Como alternativa, el medio colector puede posicionarse próximo y, de manera más específica, inmediatamente adyacente al área de terminación del conector de empalme mecánico 10 a fin de recoger una cantidad suficiente de la energía luminosa en el área de terminación. El medio colector puede ser cualquier dispositivo fotosensible, tal como un fotodetector, un fototransistor, una fotorresistencia, un integrador óptico (por ejemplo, una esfera integradora) o similares. El medio colector detecta la cantidad de brillo que emana del área de terminación y recoge la energía luminosa, preferiblemente en forma de potencia óptica. El medio colector convierte la potencia óptica recogida en potencia eléctrica utilizando un circuito optoelectrónico convencional (no mostrado) y entrega una señal eléctrica a la pantalla de realimentación 46. El circuito optoelectrónico incluye preferiblemente un valor umbral predeterminado para la terminación almacenada en el mismo. Si la potencia óptica recogida satisface el valor predeterminado, la señal eléctrica enviada a la pantalla de visualización 46 indica una terminación aceptable. Si no es así, se indica una terminación inaceptable. Otros muchos dispositivos y métodos para recoger la cantidad de energía luminosa que emana de la terminación están plenamente dentro de los conocimientos ordinarios de esta técnica y se pretende que queden incluidos dentro del alcance de la invención. Por tanto, el alcance de la invención no deberá interpretarse como limitado por el ejemplo particular de medio colector o de sus respectivos métodos de funcionamiento aquí mostrados y descritos.

La pantalla de realimentación 46 es maniobrable para presentar una indicación de una terminación aceptable o inaceptable. Aunque los términos "pantalla(s)" y "presentación" se utilizan en toda esta memoria escrita y en sus reivindicaciones adjuntas, se contempla que la pantalla de realimentación 46 puede proporcionarle al operador una indicación visual, una indicación de audio o cualquier otra indicación sensorial (por ejemplo, vibratoria) de modo que el aparato pueda ser utilizado en cualquier ambiente de trabajo concebible. Ejemplos de una pantalla de realimentación adecuada 46 incluyen, pero sin limitación, una serie de diodos emisores de luz (LEDs), una pantalla de cristal líquido (LCD), un calibre analógico, una aguja mecánica o un puntero similar, una escala eléctrica, un dispositivo de señalización audible o cualquier otro dispositivo para proporcionar una sección perceptible que no sea generada o determinada por la interpretación subjetiva del operador. Meramente para fines de explicación y comodidad, la pantalla de realimentación 46 se ha descrito aquí como presentando una indicación visual.

El mango 62 de acción de leva de la herramienta de instalación 30 está previsto para ser cogido deslizadamente y solicitado hacia fuera con un lado del alojamiento 34 de la herramienta. El mango 64 de acción de leva es solicitado preferiblemente hacia fuera por un mecanismo tipo muelle (no mostrado) situado dentro de la porción inferior 38 del alojamiento 34 de la herramienta. Además, el mango 62 de acción de leva incluye preferiblemente una cremallera 64 que se extiende hacia fuera desde el mismo y penetra en dicho lado del alojamiento 34 de la herramienta para engranarse de manera conjugada con la llave 42 de rueda dentada recta del carro 32. El mango 62 de acción de leva es maniobrable para ser comprimido hacia dentro, accionando y girando así la llave 42 de rueda dentada recta en la cremallera 64. Como resultado de esto, se puede accionar el miembro de leva 20 creando el acoplamiento óptico. El mango de recalcado 70 está dispuesto de modo que sea cogido deslizadamente y solicitado hacia fuera con un segundo lado del alojamiento 34 de la herramienta. El mango de recalcado 70 es solicitado preferiblemente hacia fuera por un mecanismo tipo muelle (no mostrado) situado dentro de la porción inferior 38 del alojamiento 34 de la herramienta. Además, el mango de recalcado 70 es maniobrable para ser comprimido e incluye preferiblemente un medio para accionar y retener el tubo de recalcado alrededor del amortiguador 25 de alivio de tensiones de la fibra óptica de campo 14, proporcionando así alivio de tensiones a la terminación. Una vez que se comprimen el mango 62 de acción de leva y el mango de recalcado 70, éstos se bloquean en su sitio contra los respectivos lados de la herramienta de instalación 30. Seguidamente, los mangos 62, 70 pueden ser liberados y desbloqueados accionando un botón de liberación 35 situado en el alojamiento 34 de la herramienta. Accionando el botón de liberación 35, el mecanismo tipo muelle de los mangos 62, 70 fuerza dichos mangos 62, 70 hacia fuera de tal manera que vuelvan a su estado descomprimido.

- Haciendo ahora referencia a la figura 7, se muestra un diagrama de flujo 300 que ilustra un método preferido de realización de un empalme mecánico y de verificación de una terminación aceptable. Se carga primero un conector 10 de empalme mecánico de fibra óptica sobre el carro 32 del alojamiento 34 de la herramienta. Seguidamente, se inserta la fibra óptica de campo 15 a través de la parte trasera del conector 10 de tal manera que esté en contacto físico con la fibra óptica muñón 14. Se acciona total o parcialmente el miembro de leva 20 para cerrar el empalme comprimiendo el mango 62 de acción de leva, con lo que se mueve o gira y se acciona el miembro de leva 20 y se forma la terminación de empalme. Específicamente, la llave 42 de rueda dentada recta gira un número predeterminado 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 de leva 20 esté en la posición accionada y la fibra óptica de campo 15 sea asegurada dentro del conector 10. Se desliza después la envuelta 52 del VFL hasta una posición cerrada de tal manera que el casquillo 12 del conector 10 sea recibido dentro del adaptador 200 del VFL 50. Se activa luego el dispositivo de activación de tal manera que el diodo láser 54 emita una señal óptica a través de la lente 222 del adaptador 200 hacia el área de terminación. El medio colector recoge la energía luminosa que emana del área de terminación y determina si la terminación es aceptable comparando la potencia óptica recogida con el valor umbral previamente programado. Seguidamente, la pantalla de realimentación 46 le indica al operador una terminación aceptable o inaceptable. En el caso de una terminación aceptable y una presentación "vale" en pantalla, se acciona el mango de recalado 70 para recalcar el tubo y proporcionar alivio de tensiones para la fibra óptica de campo 15. Se desliza después la cubierta 52 del VFL hasta la posición abierta y se retira el conector instalado 10 de la herramienta de instalación 30.
- En el caso de una terminación inaceptable y una señal "no vale", se presiona un botón de liberación y se gira el miembro de leva 20 volviendo a la posición no accionada, con lo que se permite que la fibra óptica de campo 15 sea retirada y reinsertada y reposicionada dentro del conector 10. Una vez reposicionada, el miembro de leva 20 es movido una vez más hasta la posición actuada. Se introduce nuevamente luz en el punto de terminación, se recoge y se mide la luz emanante, y se compara la lectura con el valor umbral previamente programado para indicar una terminación aceptable o inaceptable. Una terminación aceptable enciende la pantalla "vale" para el operador y una terminación no aceptable enciende la pantalla "no vale" para el operador. Una terminación resulta ser reversible sin destrucción del conector debido a que la verificación de continuidad se determina antes del recalado.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (30) de instalación sin puentes de conexión para un conector de fibra óptica, que comprende:
un carro (32) maniobrable para recibir el conector de fibra óptica, teniendo el conector de fibra óptica una fibra óptica muñón dispuesta dentro de un casquillo y siendo maniobrable para terminar una fibra óptica de campo insertada en el conector en un área de terminación;
- 5 un medio de terminación maniobrable para terminar la fibra óptica de campo con el conector de fibra óptica;
un localizador visual de defectos (50) que tiene un elemento de emisión óptica; y
un adaptador (200) en comunicación óptica directa con el elemento de emisión óptica y maniobrable para ser posicionado de manera retirable;
- 10 en donde dicho adaptador (200) está configurado para recibir el conector y alinear el conector con el elemento de emisión óptica de tal manera que dicho elemento de emisión óptica esté en comunicación óptica con el conector para propagar energía luminosa a través del adaptador y a lo largo de la fibra óptica muñón hasta el área de terminación del conector,
caracterizada porque
dicho localizador visual de defectos (50) está integrado en la herramienta de instalación (30);
- 15 dicho elemento de emisión óptica de dicho localizador visual de defectos (50) está dispuesto en dicho localizador visual de defectos (50);
dicho localizador visual de defectos (50) está acoplado deslizablemente con el carro (32);
dicho adaptador (200) está posicionado de manera retirable dentro de una porción medial del localizador visual de defectos (50); y
- 20 la herramienta de instalación sin puentes de conexión comprende un medio para recoger energía óptica propagada por el localizador visual de defectos (50) y que emana del área de terminación del conector de fibra óptica.
2. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 1, en la que el elemento de emisión óptica es un diodo láser (54).
- 25 3. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 2, en la que el localizador visual de defectos (50) comprende, además, una cubierta (52) para alojar el diodo láser (54) y para apantallar la luz ambiente, siendo maniobrable la cubierta (52) para moverse deslizablemente a lo largo del carro (32) a fin de cubrir el conector de fibra óptica.
- 30 4. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 1, en la que el adaptador (200) comprende un manguito (210) para recibir al menos una porción del casquillo del conector de fibra óptica y un miembro extremo (218) que tiene una lente (222) dispuesta en el mismo, siendo la lente (222) al menos parcialmente translúcida para permitir una comunicación óptica con la fibra óptica muñón dispuesta dentro del casquillo.
- 35 5. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 4, en la que la lente (222) del adaptador (200) comprende una lente exterior próxima a una superficie exterior de dicho miembro extremo (218) y una lente interior próxima a una superficie interior de dicho miembro extremo (218).
- 40 6. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 1, en la que el medio para recoger energía óptica se selecciona del grupo consistente en un fotodetector, un fototransistor, una fotorresistencia, un integrador óptico y uno o más cordones de fibra óptica.
7. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 1, que comprende, además, una pantalla de realimentación (46) para indicar el estado de la terminación, seleccionándose la pantalla de realimentación (46) dentro del grupo consistente en una serie de diodos emisores de luz (LEDs), una pantalla de cristal líquido (LCD), un calibre analógico, una aguja mecánica o un puntero similar, un medidor eléctrico, una escala eléctrica y un dispositivo de señalización audible.
- 45 8. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 1, en la que el conector de fibra óptica es un conector de empalme mecánico (10) que comprende un miembro de leva, y el miembro de terminación comprende un actuador de leva por engranaje maniobrable para accionar el miembro de leva a fin de terminar la fibra óptica de campo con el conector de fibra óptica.
9. La herramienta de instalación de fibra óptica sin puentes de conexión según la reivindicación 8, en la que el conector de empalme óptico (10) comprende, además, un par de componentes de empalme opuestos y el miembro

de leva es maniobrable para asegurar la fibra óptica de campo con relación a la fibra óptica muñón entre los componentes de empalme.

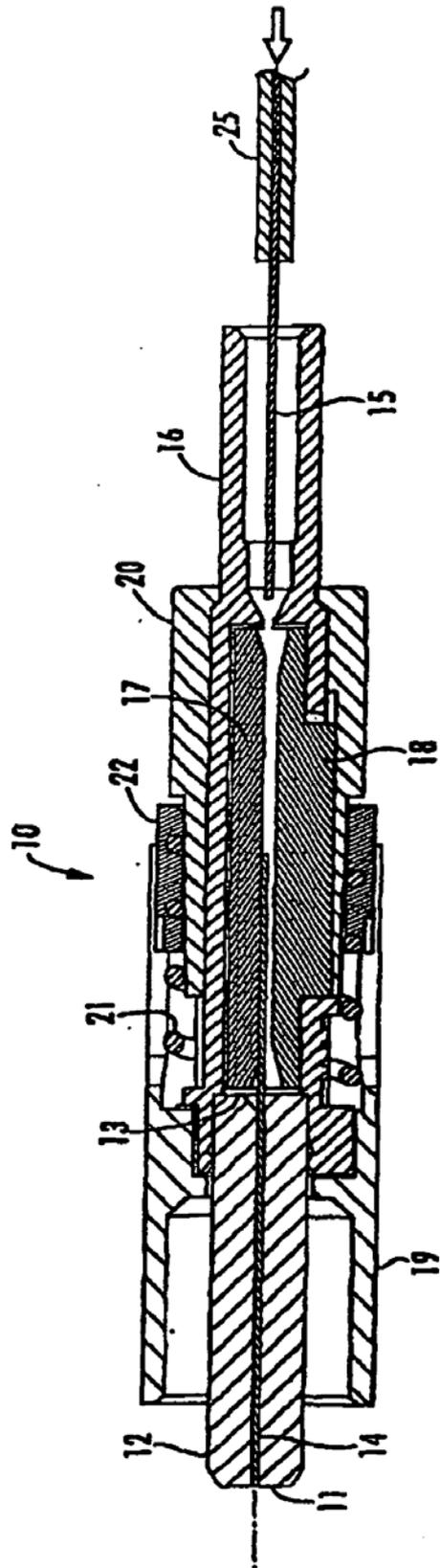


FIG. 1A

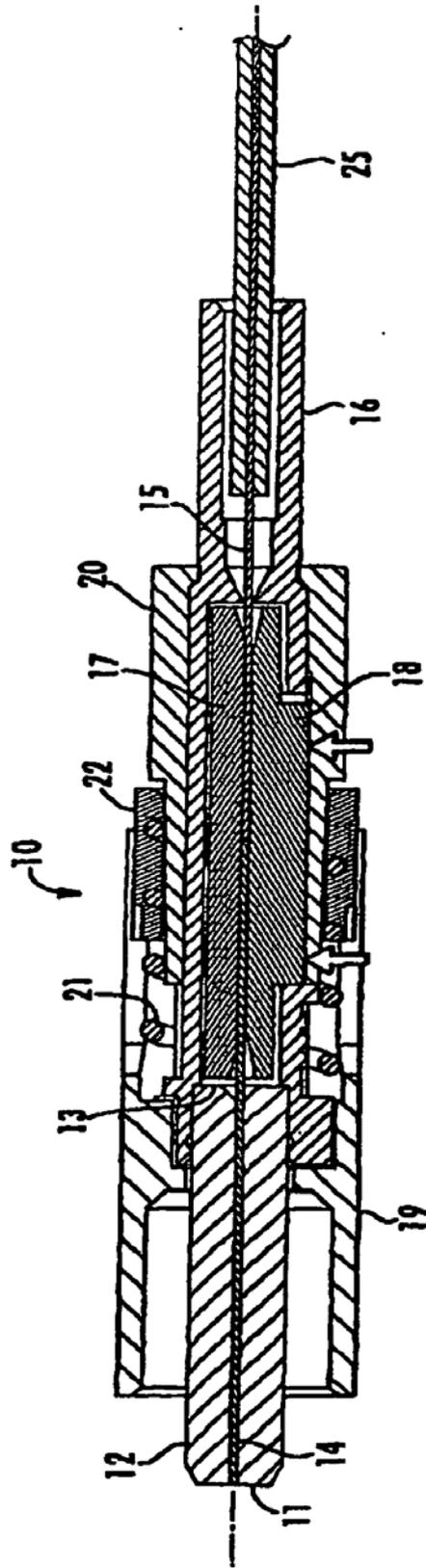


FIG. 1B

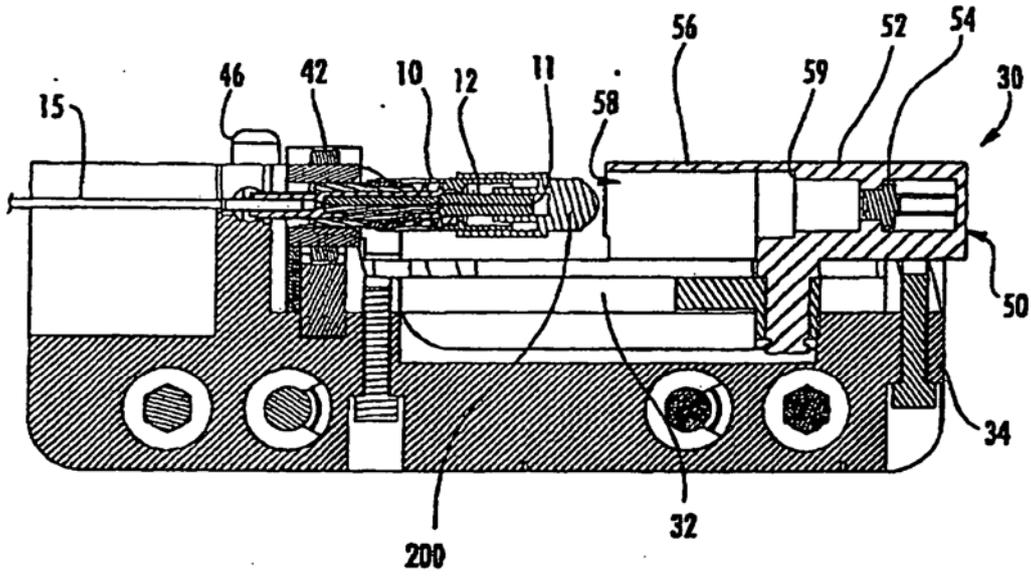
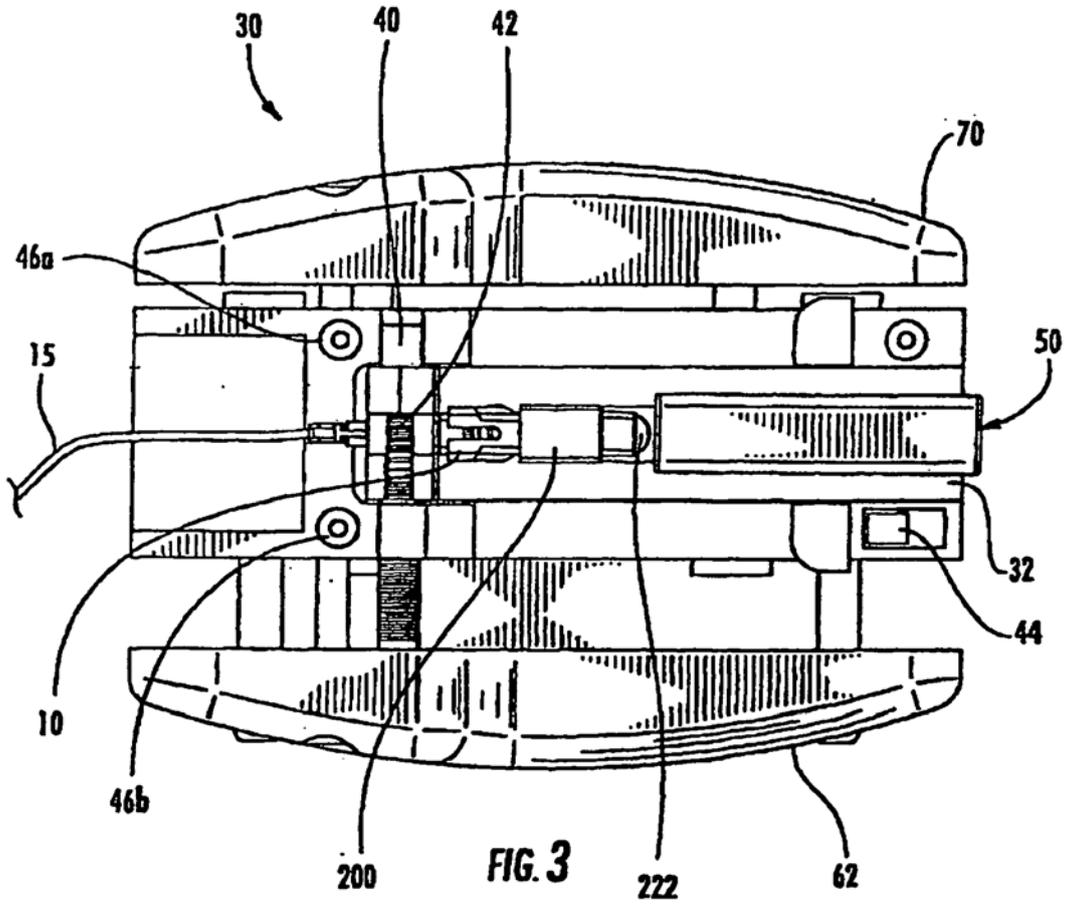
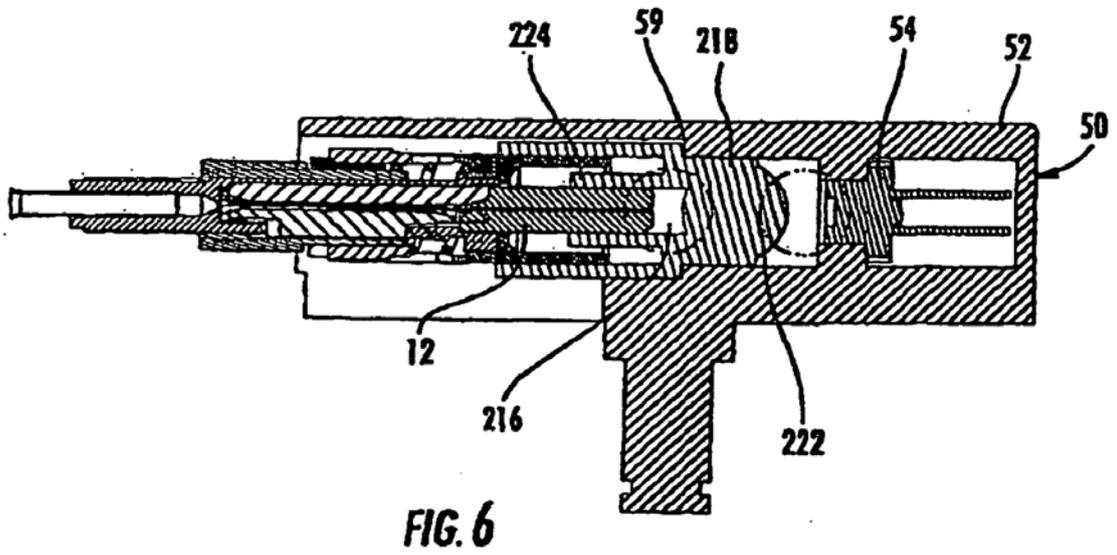
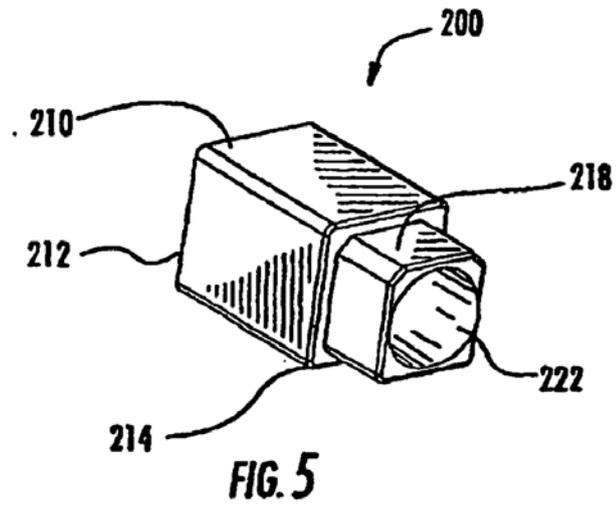


FIG. 2





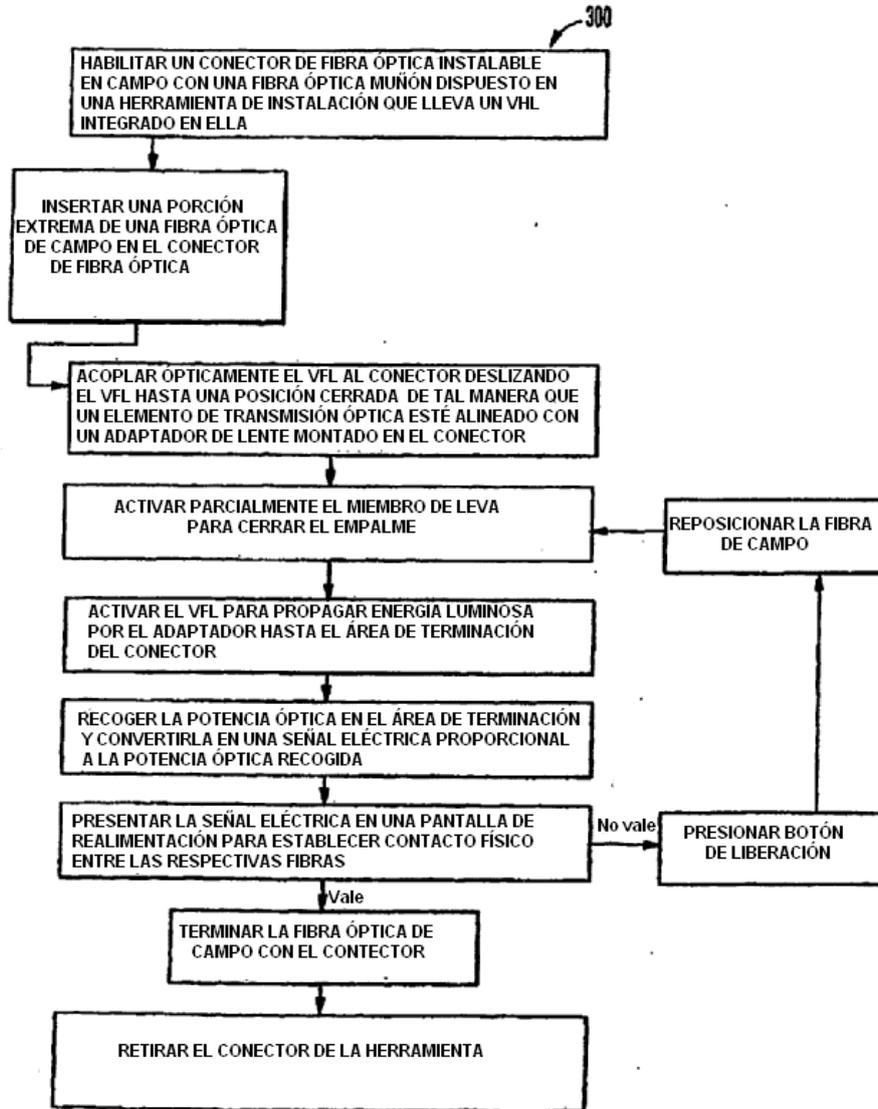


FIG.7