



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 345 270**

(51) Int. Cl.:
G02B 6/255 (2006.01)
G02B 6/38 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06740128 .1**
(96) Fecha de presentación : **30.03.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1872164**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2008**

(54) Título: **Aparato de reparación de fibras ópticas con miembro guía ajustable y procedimientos de uso del mismo.**

(30) Prioridad: **14.04.2005 US 106242**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.09.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.09.2010

(73) Titular/es: **TYCO Electronics Corporation**
2901 Fulling Mill Road
Middletown, Pennsylvania 17057-3163, US

(72) Inventor/es: **Ray, Craig y**
Moore, Jackie

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 345 270 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

Aparato de reparación de fibras ópticas con miembro guía ajustable y procedimientos de uso del mismo.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos de terminación de cables de comunicación y, más concretamente, a un aparato de reparación de fibras ópticas y procedimientos para uso del mismo.

10 Ha sido desarrollada una telecomunicación que soporta una infraestructura extensa, basada tradicionalmente en conexiones de cable de cobre entre suscriptores individuales y puntos de distribución de una red de una compañía de telecomunicación. Más recientemente, gran parte de la infraestructura de la red de telecomunicaciones se está extendiendo o sustituyendo por una infraestructura de red de telecomunicaciones basada en fibra óptica. Los cables de fibra óptica son utilizados ampliamente para aplicaciones de telecomunicaciones en las que pueden ser explotadas la alta capacidad de información, inmunidad al ruido y otras ventajas de las fibras ópticas. Las arquitecturas de cable de fibra están apareciendo para conexión de viviendas y/o establecimientos comerciales, por medio de fibras ópticas, a una ubicación central, por ejemplo.

20 Un cable de fibra óptica principal típico puede estar instalado bajo tierra y tener múltiples cables descendentes conectados al mismo, cada uno de un cien pies (30 m) o más. Cada uno de los cables, a su vez, está encaminado hacia una unidad de red óptica (ONU) que da servicio a varias viviendas. Consecuentemente, se puede transmitir información ópticamente a la ONU, y a las viviendas por medio de tecnología de cable de cobre convencional. De esta manera, los cables descendentes pueden prestar servicio a grupos de usuarios, aunque otras arquitecturas pueden emplear también un cable principal y uno o más cables descendentes conectados al mismo.

25 Lamentablemente, las fibras dentro del cable principal tienen que ser accesibles típicamente en los diferentes puntos de descenso y empalmarse a los respectivos cables descendentes después de que el cable principal haya sido ya instalado. El acceso al cable principal para empalme exige generalmente preparación cuidadosa del cable principal lo que incluye la retirada de una parte de la funda del cable, y la identificación y separación de fibras predeterminadas del interior del cable sin perturbar las fibras contiguas. Seguidamente, las fibras separadas pueden empalmarse y asegurarse dentro de un cierre de empalme protector convencional. Además, las etapas de acceso y empalme de estos cables deben ser realizadas típicamente en el campo por un técnico que, probablemente, experimentará las dificultades impuestas por el clima o la ubicación concreta de cada punto de descenso. Consecuentemente, el empalme en el campo de cables de descenso a un cable principal puede ser lento, costoso, y puede producir empalmes ópticos de baja calidad.

35 Además de las operaciones de empalme en el punto de descenso, los cables de fibra óptica instalados pueden estar sometidos a daños con el paso del tiempo. Por ejemplo, un cable descendente podría cortarse inadvertidamente con el resultado de pérdida de servicio por parte de las fibras ópticas del mismo. En vez de sustituir la infraestructura de cableado para reparar el daño, el cable descendente cortado se puede reparar cortando y empalmando los extremos cortados de las fibras ópticas del cable descendente. Sin embargo, además de los problemas antes expuestos en las operaciones de empalme de terminación en el punto de descenso, pueden surgir dificultades en los extremos de conexión físicamente de una fibra óptica cortada basada en la longitud disponible de fibra en cada extremo y limitaciones en la capacidad para desplazar los respectivos extremos hacia dentro de una posición contigua para su empalme y, seguidamente, devolver el cable reparado en uso sin dañar la(s) fibra(s) óptica(s) a.

45 La publicación de Solicitud de Patente de EE. UU. n°. 2002/0009279 describe un dispositivo de filtro de fibra óptica que tiene accesorios de fibra óptica resistentes al arrastre. La publicación del Extracto Japonés n°. 2002267870 describe una herramienta de conexión de fibras ópticas y un procedimiento para alojar un miembro de conexión. La memoria de la Patente Europea n°. EP0874253 describe una herramienta y un procedimiento de conexión de fibras ópticas.

Sumario de la invención

55 Se provee un aparato de reparación de fibras ópticas que comprende: un bastidor de cierre que se extiende longitudinalmente que tiene un surco de recepción de fibra óptica que se extiende longitudinalmente en una cara del mismo; un miembro guía ajustable situado en el bastidor de cierre y móvil longitudinalmente sobre el mismo para ajustar una posición de una fibra óptica de un primer cable de fibra óptica en el surco; y un retén configurado para acoplar un segundo cable de fibra óptica al bastidor de cierre con una fibra óptica del segundo cable de fibra óptica extendiéndose hacia dentro del surco de recepción de fibra óptica, caracterizado por el miembro guía ajustable que tiene una abertura en su interior configurada para enganchar empalmablemente una superficie exterior del bastidor de cierre; y un primer miembro de unión configurado para acoplar el primer cable de fibra óptica al miembro guía con la fibra óptica del primer cable de fibra óptica extendiéndose hacia dentro del surco de recepción de fibra óptica.

65 En otra realización de la presente invención, el miembro guía de ajuste está configurado para dirigir la fibra óptica del primer cable de fibra óptica hacia dentro del surco. El retén puede estar configurado para dirigir la fibra óptica del segundo cable de fibra óptica hacia dentro del surco. El retén puede ser un segundo miembro guía ajustable configurado para dirigir la fibra óptica del segundo cable de fibra óptica hacia dentro del surco y que tiene un segundo miembro de unión configurado para acoplar el segundo cable de fibra óptica al segundo miembro guía ajustable. La fibra óptica

del primer cable de fibra óptica puede estar situada en un tubo de fibra óptica y el miembro guía ajustable puede estar configurado para dirigir el tubo de fibra óptica hacia dentro del surco.

La invención comprende también un procedimiento para el empalme de fibras ópticas de acuerdo con la reivindicación 19.

En otra realización de la presente invención, el miembro guía ajustable es un miembro deslizante que tiene una abertura en su interior configurada para enganchar deslizablemente una superficie exterior del bastidor de cierre y el tubo de fibra óptica es recibido en la abertura y dirigido hacia al surco por contacto con el miembro deslizante en la abertura. La abertura puede incluir una parte de limitación rotatoria configurada para contactar con una parte de limitación rotatoria del bastidor de cierre y limitar el movimiento rotatorio del miembro guía alrededor del bastidor de cierre.

En otras realizaciones de la presente invención, el primer cable de fibra óptica incluye además un miembro de refuerzo y el miembro de unión está configurado para conectar el miembro de refuerzo al miembro guía. El miembro guía puede incluir en su interior una abertura de recepción del miembro de refuerzo configurada para recibir el miembro de refuerzo y unirlo en su interior y la abertura de recepción del miembro de refuerzo puede estar situada para facilitar un desplazamiento angular entre el miembro de refuerzo y el tubo de fibra óptica que se extiende desde el primer cable de fibra óptica para forzar el tubo de fibra óptica contra el miembro guía en la abertura del miembro guía y dirigir el tubo de fibra óptica hacia dentro del surco.

En otras realizaciones, el primer cable de fibra óptica incluye dos miembros de refuerzo que se extienden en su interior en lados opuestos del tubo de fibra óptica y el miembro guía incluye dos aberturas de recepción de miembros de refuerzo en su interior situadas sobre el bastidor de cierre y la abertura del miembro guía y sobre lados opuestos del surco. El bastidor de cierre puede incluir además un canal guía que se extiende longitudinalmente configurado para recibir un cable descendente plano y/o superficies de contacto que se extienden longitudinalmente configuradas para recibir un cable descendente redondo. Las superficies de contacto pueden incluir bordes del surco.

En otras realizaciones de la presente invención, está instalada una cubierta de empalme que está configurada para estar situada sobre el bastidor de cierre sobre el surco. Un cierre exterior puede estar situado alrededor y conteniendo el bastidor de cierre para proveer impermeabilización con respecto al medio ambiente a un cable de empalme del mismo y/o aliviar la tensión del primero y segundo cables de fibra óptica que se extienden en su interior. El cierre exterior puede ser, por ejemplo, un disipador térmico y/o cierre exterior aislante del frío.

En otras realizaciones de la presente invención, está instalado un accesorio de cable que está configurado para recibir y retener el bastidor de cierre en una posición próxima a un dispositivo de empalme. El accesorio de cable puede incluir un bastidor de cable configurado para recibir el bastidor de cierre, un primer miembro de retención configurado para retener el primer cable de fibra óptica y un segundo miembro de retención configurado para retener el segundo cable de fibra óptica.

En otras realizaciones de la presente invención, los procedimientos de acuerdo con la reivindicación 19 para empalmar fibras ópticas incluyen acoplamiento de un primer cable de fibra óptica a un bastidor de cierre que se extiende longitudinalmente. Un segundo cable de fibra óptica se acopla a un miembro guía ajustable sobre el bastidor de cierre. El miembro guía ajustable se desplaza hacia el primer cable de fibra óptica para establecer una distancia entre el primero y el segundo cables de fibra óptica menor que una longitud expuesta de la primera y la segunda fibras ópticas entre los mismos para constituir un tramo flojo de fibra óptica. Los extremos expuestos cortados de una primera fibra óptica del primer cable de fibra óptica y una segunda fibra óptica del segundo cable de fibra óptica están situados próximos entre sí en una estación de empalme desplazada del bastidor de cierre utilizando el tramo flojo de fibra óptica. La primera y la segunda fibras ópticas se empalman en la estación de empalme y, seguidamente, el miembro guía ajustable es desplazado para alejarse de la primera fibra óptica capaz de eliminar el tramo flojo y situar las fibras ópticas empalmadas en el bastidor de cierre.

En otras realizaciones de la presente invención, la ubicación de los extremos cortados expuestos está precedida por la exposición de un tramo de la primera fibra óptica, exposición de un tramo de la segunda fibra óptica y corte de los respectivos extremos expuestos de la primera y la segunda fibras ópticas. El desplazamiento del miembro guía ajustable puede estar seguido por el aseguramiento del miembro guía ajustable al bastidor de cierre en una posición en la que las fibras ópticas empalmadas en su interior tienen el tramo flojo eliminado e impermeabilizando medioambientalmente el bastidor de cierre con las fibras ópticas empalmadas en su interior. La impermeabilización medioambientalmente puede estar precedida por la ubicación de una cubierta sobre el bastidor de cierre con las fibras ópticas empalmadas en su interior y la impermeabilización medioambientalmente puede incluir el aseguramiento de una reducción térmica y/o cierre exterior impermeable al frío alrededor del bastidor de cierre. El desplazamiento del miembro guía ajustable puede estar precedido por el acoplamiento de un accesorio de cable a un aparato de empalme que incluye una estación de empalme y el acoplamiento del bastidor de cierre al accesorio de cable.

En otras realizaciones de la presente invención, el procedimiento incluye la reparación de un cable descendente de fibra roto en el que la rotura define un primer extremo expuesto y un segundo extremo expuesto de una fibra óptica rota en su interior. El primer extremo expuesto es un extremo expuesto del primer cable de fibra óptica. El segundo cable de fibra óptica es un cable de fibra óptica de puenteo con un extremo opuesto cortado de la segunda fibra óptica que

ES 2 345 270 T3

se extiende desde la fibra óptica de puenteo. El extremo cortado opuesto de la segunda fibra óptica está empalmado al segundo extremo expuesto del cable de fibra óptica roto usando un segundo bastidor de cierre.

En otras realizaciones de la presente invención, la primera fibra óptica es una primera pluralidad de fibras ópticas y la segunda fibra óptica es una segunda pluralidad de fibras ópticas. El empalme de la primera y la segunda fibras ópticas incluye el empalme de las respectivas primera y segunda pluralidades de fibras ópticas. El empalme de la primera y la segunda fibras ópticas puede estar seguido por la colocación de un manguito protector sobre el empalme y el desplazamiento del miembro guía ajustable puede incluir la colocación del manguito protector en el bastidor de cierre. El segundo cable de fibra óptica puede incluir un miembro de refuerzo y el acoplamiento del segundo cable de fibra óptica a un miembro guía ajustable puede incluir la conexión del miembro de refuerzo al miembro guía ajustable.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de reparación de fibras ópticas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 1B es una vista en perspectiva que ilustra un aparato de reparación de fibras ópticas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 2 es una vista en perspectiva despiezada del aparato de la figura 1A;

La figura 3 es una vista lateral de un miembro guía ajustable que tiene un cable descendente acoplado al mismo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 4 es una vista en perspectiva de un miembro guía ajustable que tiene un cable descendente acoplado al mismo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 5 es una vista lateral de un bastidor de cierre con un miembro guía ajustable con un cable descendente sobre el mismo de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 6 es una vista lateral de un bastidor de cierre con un miembro guía ajustable con un cable descendente sobre el mismo de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención;

La figura 7 es una vista en perspectiva de un bastidor de cierre y un cierre exterior de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención;

La figura 8 es una vista en perspectiva de un bastidor de cierre y un cierre exterior de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención;

La figura 9 es un diagrama de flujos que ilustra operaciones de empalme de una fibra óptica de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención; y

La figura 10 es un diagrama de flujos que ilustra operaciones de empalme de una fibra óptica de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

A continuación se va a describir la presente invención más detalladamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones ilustrativas de la invención. En los dibujos, los tamaños relativos de regiones o aspectos pueden estar exagerados para mayor claridad. Esta invención puede, sin embargo, realizarse de muchas formas diferentes lo que no se debe considerar limitada a las realizaciones aquí establecidas; más bien, estas realizaciones se proveen de manera que esta revelación sea detallada y completa, y transportarán totalmente el ámbito de la invención a los expertos en la técnica.

Se debe entender que, aunque los términos primero, segundo, etc. pueden usarse en la presente para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos se usan solamente para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa u sección expuesta más adelante podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin salir de las enseñanzas de la presente invención.

Los términos asociados espacialmente, tales como “debajo”, “bajo”, “inferior”, “sobre”, “superior” y similares, pueden usarse en la presente para facilitar la descripción de un elemento a describir o la relación de una característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) ilustrados en las figuras. Se debe entender que los términos asociados espacialmente están pensados para abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las figuras se gira sobre elementos descritos como “bajo” o “debajo”, en ese caso, otros elementos o aspectos estarían orientados “sobre” los otros elementos o aspectos. De esta manera, el término ejemplar “bajo” puede abarcar tanto una orientación de sobre como de bajo.

ES 2 345 270 T3

El dispositivo puede estar orientado de otra manera (rotado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores asociados espacialmente usados en la presente pueden interpretarse consecuentemente.

La terminología usada en la presente tiene como fin la descripción de realizaciones concretas solamente y no se pretende que limita la invención. El uso en la presente de las formas singulares “un”, “una” y “el” está pensado para incluir las formas plurales también, salvo que el contexto indique claramente otra cosa. Se debe entender también que los términos “comprende” y/o “que comprende,” cuando se usan en esta especificación, especifican la presencia de aspectos de estado, enteros, etapas, operaciones, elementos, y/o componentes, pero no excluyen la presencia o añadido de uno o más de otros aspectos, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

Salvo que se definan de otra manera, todos los términos (incluso términos técnicos y científicos) usados en la presente tienen el mismo significado que el entendido normalmente por un experto en la técnica a la que pertenece esta invención. Se debe entender además que términos, tales como los definidos en diccionarios usados normalmente, se deben interpretar con un significado que sea coherente con su significado en el contexto de la técnica aplicable y no se deben interpretar en un sentido idealizado o demasiado formal salvo que así se defina expresamente en la presente.

Ahora se van a describir realizaciones de la presente invención con referencia a varias realizaciones ilustradas en las figuras 1 A-B. Con referencia primero a las figuras 1A y 2, el aparato 100 de reparación de fibras ópticas de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención permite el empalme de una fibra 125a óptica de un primer cable 120a de fibra óptica a una segunda fibra 125b óptica de un segundo cable 120b de fibra óptica. Por ejemplo, el primero y el segundo cables 120a, 120b de fibra óptica pueden ser extremos respectivos de un cable descendente de fibra óptica para ser reconectado usando el aparato 100. Como se puede entender fácilmente por expertos en la técnica, un cable descendente es típicamente un cable con conteo de fibras bajo, tal como 2 o 4 fibras, mientras que un cable principal incluye típicamente un número mayor de fibras ópticas. Como se muestra también en la figura 1A, las fibras 125a y 125b ópticas pueden estar dentro de respectivos tubos 130a, 130b de fibra óptica.

Como se describirá más detalladamente más adelante, se pueden usar varias realizaciones del aparato de reparación de fibras ópticas y procedimientos de acuerdo con la presente invención en una red de fibra óptica para, por ejemplo, reparar o reconectar cables de fibra óptica. Dichos fibra, cables de fibra y empalmes de fibra pueden ser dañados, rotos o de otro modo hacerse defectuosos en el campo. En varias realizaciones de la presente invención, se puede usar uno o dos cierres para restablecer la continuidad de la red de fibra. EL cierre se puede usar para unir por fusión cable de fibra de tipo descendente plano u otro tipo de empalmes o tipos de cable. El propio cierre puede ser de perfil bajo y, en algunas realizaciones, puede estar instalado dondequiera que sean necesarias reparaciones tanto en aplicaciones aéreas, por debajo del suelo o enterradas. Las secciones dañadas del cable pueden ser tanto retiradas como sustituidas usando dos cierres de reparación, uno en cada extremo, o restablecerse en algunas realizaciones usando un solo cierre. La selección del procedimiento a usar para la reparación puede basarse en una consideración de qué longitud de cable libre está disponible en el lugar de la rotura o sección dañada del cable para determinar si es necesario un cable de puenteo entre los extremos rotos.

Se debe entender generalmente que con el fin de reempalmar una sección dada de cable de fibra, primero se debe preparar la fibra generalmente. Por ejemplo, en una sección de cable con funda descendente, pueden eliminarse aproximadamente 7 pulgadas (17,78 cm) de la funda desde el extremo del cable. Esto se puede realizar, por ejemplo, haciendo un corte en anillo y retirando la funda de esta longitud. El cable puede incluir un tubo amortiguador holgado (LBT) y el tubo amortiguador holgado también se puede retirar hacia dentro una pulgada (2,54 cm) o así del corte en anillo dejando aproximadamente 6 pulgadas (15,23 cm) de fibra o fibras desnuda(s).

El cable 120a, 120b de fibra óptica se puede conectar al retén 135 o miembro 115 guía después de eliminar una parte de la funda del cable descendente y después de eliminar una longitud del tubo amortiguador holgado expuesto. La conexión al retén 135 o miembro 115 guía en otras realizaciones de la presente invención puede ser entre la eliminación de la funda y la eliminación de la parte expuesta del tubo amortiguador holgado. Eliminando el tubo amortiguador holgado después de unir el retén 135 o miembro 115 guía, el tubo amortiguador holgado puede prestar más protección a la propia fibra óptica durante las operaciones de unión.

Es generalmente importante cortar de manera precisa las fibras antes de su empalme. El corte de una fibra acortará la longitud de la fibra disponible y los extremos de la fibra original se desechan generalmente, exponiéndose los extremos de la nueva fibra cortada. Estos extremos de la fibra cortada pueden ser empalmados seguidamente para constituir generalmente conexión es fiables. El corte de las fibras reduce típicamente la longitud de la fibra disponible en aproximadamente 0,5 pulgadas (1,27 cm).

Como se muestra en las realizaciones de las figuras 1A y 2, el aparato 100 de reparación de fibras ópticas incluye un bastidor 105 de cierre que se extiende longitudinalmente con un surco 110 de recepción de fibras ópticas que se extiende longitudinalmente en una cara superior del mismo. Un miembro 115,115' guía ajustable está situado sobre el bastidor 105 de cierre para ser móvil longitudinalmente sobre el bastidor 105 de cierre. El miembro 115 guía ajustable, como se describirá complementariamente en la presente, se puede usar para ajustar la posición de una fibra 125a óptica de un primer cable 120a de fibra óptica en el surco 110 y con respecto a la fibra 125b óptica y al cable 120b de manera que las fibras 125a, 125b ópticas puedan desplazarse hacia dentro de un aparato 180 de empalme para reparar y seguidamente devolverlas hacia dentro del surco 110 del miembro 105 de cierre sin bobina floja alguna de fibra óptica en su interior.

ES 2 345 270 T3

En las figuras 1A y 2 se muestra también un primer miembro 140 de unión del miembro 115 guía ajustable que está configurado para acoplar el primer cable 120a de fibra óptica al miembro 115 guía ajustable con la fibra 125a óptica y el tubo 130a extendiéndose hacia dentro del surco 110 de recepción de fibras ópticas. Más concretamente, el primer miembro 140 de unión mostrado en las realizaciones de las figuras 1A y 2 es un par de tornillos 140 de fijación como se describirá más adelante en la presente.

En las realizaciones de las figuras 1A y 2 se muestra también un retén 135 configurado para acoplar el segundo cable 120b de fibra óptica al bastidor 105 de cierre con la fibra 125b óptica y el tubo 130b del segundo cable 120b de fibra óptica extendiéndose hacia dentro del surco 110 de recepción de fibras ópticas. El retén 135 mostrado en las realizaciones ilustradas incluye un miembro 145 de unión para unir el segunda cable 120b de fibra óptica al retén 135, mostrado como un par de tornillos 145 de fijación en las realizaciones ilustradas de las figuras 1A y 2. Como se describirá en la presente más adelante, los tornillos 140, 145 de fijación se pueden utilizar para unir miembros de refuerzo que se extienden desde los respectivos cables 120a, 120b de fibra óptica al miembro 115 guía y al retén 135.

Como se ilustra en las realizaciones de la figura 1B, se puede usar un miembro 115a guía ajustable en vez del retén 135. De esta manera, en las realizaciones ilustradas en la figura 1B, un tramo holgado de fibra óptica puede ser facilitado por ambos miembros 115, 115a guía. Además, se entenderá que la configuración general del retén 135 puede configurarse para ser móvil longitudinalmente sobre el bastidor 105 de cierre y tanto el retén como el miembro guía ajustable puede estar configurado de la manera ilustrada para el retén 135 en las figuras 1A y 2.

Como se muestra en las realizaciones de las figuras 1A y 2, el miembro 115 guía ajustable tiene una abertura 150 en su interior que está configurada para enganchar deslizablemente una superficie 105a exterior del miembro 105 de cierre. De esta manera, el miembro 115 guía ajustable puede desplazarse desde una posición 115 hasta una posición 115', como se ilustra con trazo discontinuo en la figura 1, por ser deslizable longitudinalmente a lo largo del bastidor 105 de cierre.

En las realizaciones de las figuras 1A y 2 se muestra también un accesorio 160 de cable configurado para recibir y retener el bastidor 105 de cierre en una posición próxima a un dispositivo 180 de empalme. Un primer miembro 165 de retención configurado para retener el primer cable 120a de fibra óptica conectado al accesorio 160 de cable se muestra también en las figuras 1 y 2. El miembro 165 de retención incluye un soporte 167 para conectar el miembro 165 de retención al accesorio 160 de cable y una almohadilla 168 de contacto para soportar el bastidor 105 de cierre y/o el miembro 115 guía ajustable en una posición longitudinal deseada sobre el accesorio 160 de cable. Una palanca 169 se usa para activar el desplazamiento del miembro 165 de retención para desplazar el miembro 168 de compresión a posiciones cerradas del mismo. En algunas realizaciones de la presente invención, el miembro 168 de compresión es de un material adaptable que puede reducir el riesgo de daño al miembro 115 guía ajustable o al miembro 105 de cierre gracias a la variabilidad de las partes cuando sujeta un bastidor 105 de cierre al accesorio de cable. En las realizaciones de las figuras 1A y 2 se ve también un segundo miembro 170 de retención, que, análogamente al primer miembro 165 de retención incluye una palanca 174 de activación, un soporte 172, y un miembro 173 de compresión para asegurar y retener el segundo cable 120b de fibra óptica en posiciones con respecto al accesorio 160 de cable.

Como se ve mejor en la figura 2, el aparato 180 de empalme puede incluir una cubierta 181 unida rotablemente al aparato 180 de empalme por un gozne 183. Una estación 282 de empalme puede estar situada bajo la cubierta 181 y ser evaluable abriendo la cubierta 181 para recibir extremos cortados de las fibras 125a y 125b para empalme de los extremos cortados entre sí para reparar la fibra óptica. EN la figura 2 se muestra también una estación 284 de calentamiento que se puede usar para, por ejemplo, contraer por calentamiento un manguito protector que se puede deslizar sobre los extremos empalmados de las fibras 125a, 125b ópticas para dar protección y/o apoyo mecánico a las conexiones nuevamente empalmadas.

Otros aspectos del accesorio 160 de cable, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, son también visibles en la vista en perspectiva despiezada de la figura 2. Como se muestra en la figura 2, los canales 262 y 263 respectivos están configurados para recibir el bastidor 105 de cierre en su interior. SE muestra también una parte 264 de canal de diámetro más amplio que tiene un diámetro seleccionado para permitir el desplazamiento del miembro 115 guía ajustable hacia dentro del canal 264. Finalmente, una región 261 de acoplamiento del accesorio 160 de cable puede estar configurada para acoplarse con accesorios concordantes del dispositivo 180 de empalme para facilitar la ubicación del accesorio 160 de cable próximo al dispositivo 180 de empalme. Se muestran también detalles complementarios del retén que serán descritos más detalladamente con referencia a la figura 2.

Como se ve en la figura 2, el retén 135 puede incluir miembros 237 de dedo que se extienden longitudinalmente que pasan sobre el cable 120b de fibra óptica con un miembro 236 de unión, dicha envuelta de atado o similar, envuelta alrededor de los dedos 237. Donde es deseable utilizar el retén 135 como miembro guía ajustable, partes 239 curvas del retén 135 pueden estar configuradas para enganchar deslizablemente la superficie 105a exterior del bastidor 105 de cierre para el desplazamiento longitudinal a lo largo del bastidor 105 de cierre. EL miembro 236 de unión puede estar precomprimido para facilitar una conexión entre el retén 135 y el cable 120b continuando al mismo tiempo el desplazamiento deslizable del retén 135 a lo largo del miembro 105 de cierre o se puede comprimir con el bastidor 105 de cierre en su interior para facilitar más unión mecánica al bastidor 105 de cierre en vez de al cable 120b de fibra óptica.

ES 2 345 270 T3

Como se indicó anteriormente, el cable 120b de fibra óptica se puede unir al retén 135 usando los tornillos 140 de fijación. Más concretamente, un par de miembros de refuerzo que se extienden desde el cable 120b se pueden insertar contra respectivos brazos 238 de tope del retén 135 y, seguidamente, los tornillos 140 de fijación se pueden apretar sobre el mismo para retener los miembros de refuerzo y, con lo que, se acopla el cable 120b de fibra óptica al retén 135.

La relación entre el miembro 115 guía ajustable y el cable 120,120b de fibra óptica se va a describir ahora más detalladamente, en algunas realizaciones de la presente invención, con referencia a las figuras 3 y 4. Como se ve en la figura 3, un miembro 415 guía ajustable incluye un miembro de unión, más concretamente, un par de tornillo 440 de fijación, asociados con las correspondientes aberturas 454 de recepción de miembros de refuerzo del miembro 415 guía situado sobre la abertura 450 del miembro 415 guía y en lados opuestos de la línea central del miembro 415 guía. Las aberturas 454 reciben respectivos miembros 452 de refuerzo en su interior que se extienden desde el cable 420a de fibra óptica, y los tornillos 450 de fijación se pueden apretar contra los miembros 452 de refuerzo para unir los miembros 452 de refuerzo en las aberturas 454. Como se ve en la figura 3, la ubicación de las aberturas 452 permite un desplazamiento angular entre los miembros 452 de refuerzo y el tubo 430 de fibra óptica que se extiende desde el cable 420a de fibra óptica para forzar el tubo 430 de fibra óptica, con la fibra 425 óptica en su interior, contra el miembro 415 guía en la abertura 450 del miembro 415 guía para dirigir el tubo 430 de fibra óptica y la fibra 425 óptica hacia dentro del surco 110.

Como se ve en la ilustración de vista en perspectiva de la figura 4, los miembros 452 de refuerzo se extienden en lados opuestos del tubo 430 de fibra óptica del cable 420 descendente de fibra óptica. Como se ve también en la figura 4, los tornillos 440 de fijación se extienden a través de las aberturas 441 del miembro 415 guía. Análogamente el tornillo 458 de fijación se extiende a través de una abertura 459 roscada del miembro 415 guía para permitir que el miembro 415 guía esté asegurado al bastidor 105 de cierre en la posición longitudinal deseada.

El miembro 415 guía está ilustrado en la figura 5 con un bastidor 505 de cierre que se extiende a través de la abertura 450. Como se ilustra además en la figura 5, el tubo 430 de fibra óptica contacta con la superficie interior de la abertura 450 del miembro 415 guía para dirigir el tubo 430 de fibra óptica y la fibra 420 óptica hacia dentro de un surco 510 de una cara del bastidor 505 de cierre. Más concretamente, las aberturas 454 de recepción de miembros de refuerzo están situadas para permitir un desplazamiento angular entre los miembros 452 de refuerzo y el tubo 430 de fibra óptica que se extiende desde la fibra 420 del cable de fibra óptica para forzar el tubo 430 de fibra óptica contra el miembro 415 guía de la abertura 450 para dirigir el tubo 430 de fibra óptica y la fibra 420 óptica hacia dentro del surco 510. Las realizaciones de la figura 5 muestran además un canal 556 guía configurado para recibir el cable 420 descendente plano en su interior.

La figura 6 ilustra otras realizaciones de la presente invención. Las realizaciones ilustradas en la figura 6 se muestran con un cable 620 descendente redondo en vez del cable 420 descendente plano como el descrito con referencia a la figura 5. EL cable 620 descendente redondo tiene un tubo 630 de fibra óptica en su interior con una fibra 625 óptica dentro del tubo 630 de fibra óptica. Además, un par de miembros 652 de refuerzo están situados sobre respectivos lados del tubo 630 de fibra óptica sustancialmente como el descrito anteriormente con referencia a los miembros 452 de refuerzo del cable 420 descendente plano. El miembro 615 guía incluye aberturas 654 de recepción de miembros de refuerzo y tornillos 640 de fijación asociados con cada abertura 654 para asegurar los miembros 652 de refuerzo dentro de las respectivas aberturas 654 como se describió anteriormente con referencia a las aberturas 454 y tornillos 440 de fijación.

Las realizaciones de la figura 6 difieren de las descritas con referencia a la figura 5 en la inclusión en la abertura 650 de una parte límite rotatoria 651, mostrada como una parte de cara plana que contrasta con la configuración circular de la abertura 450 de la realización de la figura 5. L aparte 651 límite rotatoria de la abertura 650 está configurada para contactar con una parte 613 límite rotatoria del bastidor 605 de cierre. L aparte 651 límite rotatoria del miembro 615 guía está así configurada para limitar el movimiento rotatorio del miembro 615 guía alrededor del miembro 605 de cierre.

El bastidor 605 de cierre difiere además del bastidor 505 de cierre descrito con referencia a la figura 5 en la configuración de las partes de recepción del mismo para recibir el cable 620 de fibra óptica, el tubo 630 de fibra óptica y la fibra 615 óptica. Concretamente, el bastidor 605 de cierre incluye superficies 612 de contacto que se extienden longitudinalmente configuradas para recibir el cable 620 descendente redondo. Como se ilustra en la figura 6, las superficies 612 de contacto incluyen bordes de un surco configurados para recibir el tubo 630 de fibra óptica y la fibra 625 óptica.

En la figura 6 se muestran también otras realizaciones del miembro 615 guía en trazo discontinuo. Más concretamente, en algunas realizaciones de la presente invención, tanto la forma circunferencia exterior del miembro 615 guía como la abertura 650 tienen partes aplanadas. Como se muestra con trazo discontinuo en la figura 6, una parte 615a plana puede estar situada en una ubicación angular concordante con las partes 651, 613 límite rotatorias. EL tornillo 658' de fijación para el aseguramiento del bastidor 605 de cierre puede estar situado y extenderse a través de la parte 615a plana del miembro 615 guía.

Ahora se van a describir otras realizaciones de la presente invención con referencia a la figura 7. Como se muestra en las realizaciones de la figura 7, un miembro 105 de cierre puede estar dorado con una cubierta 706 de empalme

ES 2 345 270 T3

configurada para estar situada sobre el bastidor 105 de cierre sobre el surco 110. Un par de abrazaderas 707 de manguera, como las mostradas en las realizaciones de la figura 7, acoplan la cubierta 706 de empalme al bastidor 105 de cierre. Además, se muestran envolturas 708 de atado que aseguran respectivos cables 120a, 120b de fibra óptica al bastidor 105 de cierre. Otro cierre 790 está situado alrededor del bastidor 105 de cierre con impermeabilizante 792 medioambiental, tal como un gel de silicona, sobre la superficie interior del mismo.

Las abrazaderas 707 de manguera pueden estar configuradas también para retener los miembros 452, 652 de refuerzo en una posición longitudinal fija y las envolturas 708 de atado pueden mantener los cables 120a, 120b descendentes de fibra óptica en una posición longitudinal fija con respecto al bastidor 105 de cierre. De esta manera, los miembros 452, 652 de refuerzo pueden mantenerse en una posición longitudinal fija con respecto a los cables 120a, 120b, que puede ser beneficiosa cuando el cierre 790 exterior que incluye el bastidor 105 de cierre está sometido a temperaturas cambiantes y a otras condiciones medioambientales ya que los miembros 452, 652 de refuerzo son típicamente de un material que es estable térmicamente, mientras que otros componentes tal como el tubo 430 de fibra óptica puede estar sometido a cambios de dimensión con la temperatura. Como se muestra en las realizaciones de la figura 8, que se describirán más detalladamente más adelante, en otras realizaciones de la presente invención el propio cierre 790, 890 exterior puede permitir la posición longitudinal fija de los miembros 452, 652 de refuerzo con respecto a los cables 120a, 120b descendentes.

Aunque las abrazaderas 707 de manguera se muestran como retenes de los miembros 452, 652 de refuerzo en una posición longitudinal deseada de la figura 7, se debe entender que, en otras realizaciones de la presente invención, las abrazaderas 707 de manguera no se usan. EL retén 135 o miembro 115 guía se puede usar en lugar de las abrazaderas 707 de manguera para retener los miembros de refuerzo en una posición deseada. La cubierta 706 de empalme puede estar conectada al bastidor 105 de cierre por un encaje a presión o similar.

El espaciado entre los miembros 452 de refuerzo y el tubo 430 de fibra óptica facilitado por el miembro 415 guía (véase la figura 4) puede permitir ventajosamente que el impermeabilizante 792 medioambiental llene el área comprendida entre ambos. Así pues, el flujo de agua y similares hacia dentro del cierre 790 desde dentro del cable 120, 420 cuando, por ejemplo, la funda del cable 120, 420 se ha roto, se puede limitar preventivamente.

El cierre 790 ilustrado en las realizaciones de la figura 7 es un cierre exterior impermeabilizado en frío que está impermeabilizado alrededor del bastidor 105 de cierre arrollando a su alrededor el bastidor 105 de cierre y acoplando al mismo en los bordes que se extienden longitudinalmente desde el cierre 790 para aplicar impermeabilizante medioambientante a un cable empalmado situado en el bastidor 105 de cierre. El cierre 790 puede, en algunas realizaciones, incluir envolturas de aseguramiento adicionales sobre el mismo que pueden proporcionar alivio de tensión a las fibras 120a, 120b ópticas que se extienden en su interior. Una versión alternativa de un cierre 890 exterior se muestra en la figura 8. El cierre 890 exterior de las realizaciones de la figura 8 es un cierre que se reduce con el calor.

Ahora se van a describir procedimientos para el empalme de fibras ópticas de acuerdo con varias realizaciones de la presente invención con referencias a la ilustración del diagrama de flujos de las figuras 9 y 10. Con referencia primero a la figura 9, las operaciones comienzan con el acoplamiento de un accesorio 160 de cable a un aparato 180 de empalme que incluye una estación 282 de empalme (Bloque 900). El bastidor 105 de cierre se acopla al accesorio 160 de cable (Bloque 905). Sin embargo, aunque se muestra como precedente de las operaciones de empalme de cables en la figura 9, se debe entender que la preparación del cable y la unión de cables al bastidor de cierre pueden realizarse antes de las operaciones descritas del Bloque 905.

En algunas realizaciones de la presente invención, la preparación de las fibras ópticas para su empalme incluye la exposición de un tramo de la primera fibra óptica y un tramo de la segunda fibra óptica a empalmar (Bloque 910). Como se ilustra en las realizaciones de la figura 9, los miembros 415, 615 guía están instalados en respectivos extremos de cable, por ejemplo, como se ilustra en la figura 4 (Bloque 915). Los miembros 415, 615 guía, con los cables unidos a los mismos, se instalan/aseguran sobre el bastidor 105 de cierre (Bloque 920). Los extremos de los cables se ubican usando uno (o ambos) de los miembros 415, 615 guía para proveer holgura en el empalme (Bloque 925). Adviértase que, como se describió con referencia a la figura 10, varias de las operaciones, tales como las de los Bloques 915-925, pueden incorporarse como parte de las operaciones de empalme del Bloque 935.

Los extremos expuestos de las respectivas primera y segunda fibras ópticas están cortados preparatoriamente para empalmar los extremos cortados (Bloque 930). La primera y la segunda fibras ópticas pueden, seguidamente, empalmarse usando el bastidor de cierre con el miembro guía ajustable descrito anteriormente como se describirá mas detalladamente en varias realizaciones de la presente invención con referencia a la figura 10 (Bloque 935).

La posición del miembro guía ajustable se reajusta y el miembro guía se asegura al bastidor de cierre en una posición en las que las fibras ópticas empalmadas en su interior tienen cualquier tramo holgado eliminado (Bloque 940). Cuando los resultados no son satisfactorios y se necesita un reempalme (Bloque 945), pueden repetirse las operaciones de los Bloques 930-940.

Como se expuso anteriormente, la reparación de una fibra óptica de un cable descendente se puede, en algunos casos, realizar mediante el uso de un solo bastidor de cierre y empalme aunque, en otras realizaciones, se utilizan dos bastidores de cierre y empalmes con un tramo complementario de cable de punteo instalado extendiéndose entre los mismos, por ejemplo, cuando se deja holgura insuficiente en la región dañada para realizar un empalme efectivo debido

a las limitaciones en longitud. Consecuentemente, si es necesario un empalme adicional para completar la reparación, como cuando se necesita un reempalme (Bloque 945), las operaciones descritas con referencia a los Bloques 930-940 pueden repetirse para realizar un empalme adicional. De esta manera, las operaciones pueden repetirse en el bloqueo 945 donde, por ejemplo, una rotura en un cable descendente de fibra rota define un primero y un segundo extremos expuestos de la fibra óptica rota en su interior. Se puede utilizar un tramo de cable de fibra óptica de puenteo con extremos cortados que se extienden desde ambos extremos de la misma que se empalman a extremos cortados de respectivos extremos de una fibra óptica rota que se extiende desde los extremos donde se produjo la rotura. Pueden utilizarse primero y segundo miembros de cierre para el respectivo acoplamiento de los extremos expuestos rotos de una fibra óptica de un cable descendente de fibra óptica hasta los respectivos extremos de la fibra óptica rota. Se debe entender también que un cable descendente de fibra óptica rota puede comprender actualmente una pluralidad de fibras ópticas que han sido rotas y requieren empalme. En dichos casos, las operaciones de empalme, como las descritas en los Bloques 930 a 940 pueden repetirse en los respectivos de las fibras ópticas.

Si no es necesario empalme alguno (o empalme adicional) (Bloque 945), se puede colocar una cubierta 706 de empalme sobre el bastidor 105 de cierre con las fibras ópticas empalmadas en su interior (Bloque 950). El bastidor de cierre con las fibras ópticas empalmadas en su interior puede, seguidamente, impermeabilizarse medioambientalmente (Bloque 955). La impermeabilización medioambiental puede ser, por ejemplo, el aseguramiento de una reducción por calor y/o el cierre exterior por impermeabilización en frío alrededor del bastidor de cierre.

Las operaciones relativas al empalme de fibras ópticas se van a describir ahora más detalladamente con referencia a la ilustración del diagrama de flujos de la figura 10 en algunas realizaciones de la presente invención. En cuanto a las realizaciones ilustradas en la figura 10, las operaciones comienzan en el Bloque 1000 acoplando un primer cable de fibra óptica a un bastidor de cierre que se extiende longitudinalmente. Un segundo cable de fibra óptica se acopla a un miembro guía ajustable sobre el bastidor de cierre (Bloque 1005). La unión del bastidor de cierre al accesorio de cable, como se describe con referencia al Bloque 905 de la figura 9, puede realizarse después del acoplamiento del cable de fibra óptica en el Bloque 1005 en algunas realizaciones de la presente invención. El miembro guía ajustable se desplaza hacia el primer cable de fibra óptica para establecer una distancia entre el primero y el segundo cables ópticos menor que la longitud expuesta entre la primera y la segunda fibras ópticas (Bloque 1010). Dicho de otra manera, las operaciones del Bloque 1010 pueden utilizarse para establecer una longitud de holgura de la fibra óptica que puede ser necesaria para desplazar las fibras ópticas a una estación de empalme y similares.

Los extremos expuestos cortados de una primera fibra óptica del primer cable de fibra óptica y una segunda fibra óptica del segundo cable de fibra óptica se sitúan próximas entre sí en una estación de empalme del bastidor de cierre, utilizando la longitud de holgura de la fibra óptica (Bloque 1015). La primera y la segunda fibras ópticas se empalman en la estación de empalme (Bloque 1020). Seguidamente, el miembro guía ajustable se desplaza alejándose del primer cable de fibra óptica para eliminar la longitud de holgura y la posición de las fibras ópticas empalmadas en el bastidor de cierre (Bloque 1025).

Como se describió anteriormente con respecto a varias realizaciones de la presente invención, se puede instalar un accesorio de cable que puede estar unido temporalmente a una máquina de empalme y proveer puntos de unión para un bastidor de cierre en la proximidad inmediata de la máquina de empalme, que puede ser especialmente útil para el empalme en línea. Seguidamente, se puede unir temporalmente un bastidor de cierre para uso en apoyo del empalme al bastidor de cable y proveer puntos de unión del cable descendente que se ajustan longitudinalmente sobre el mismo. El bastidor de cierre puede, consecuentemente, proveer una manera controlada de reposición de cables descendentes. Se puede incluir un surco de fibra/empalme en el bastidor de cierre el contenido de la fibra desnuda y cualquier manguito de protección del empalme situado sobre el punto de empalme entre las fibras. Además, algunas realizaciones de la presente invención, utilizan un punto de anclaje del miembro de refuerzo que asegura los miembros de refuerzo a un miembro guía del bastidor de cierre que permite el desplazamiento ajustable del mismo. Utilizando los miembros de refuerzo para conectar los cables descendentes al bastidor de cierre, se puede proveer resistencia mecánica para prevenir o limitar la entrada o salida de cable en/de la estación de trabajo.

En algunas realizaciones de la presente invención, se puede instalar una cobertura de empalme sobre el bastidor de cierre que cubre el surco y el empalme en su interior para la protección complementaria de la fibra expuesta, y se puede instalar un cierre exterior para proteger el resto del conjunto que puede proveer impermeabilización al mismo. El cierre exterior principal puede no ser reentrable y puede proveer algún nivel de alivio a la tensión del cable. Una vez que los cables descendentes están preparados y las fibras están cortadas, los extremos pueden ser reunidos y asegurados al bastidor de cierre utilizando los miembros de refuerzo del cable para aseguramiento. Los extremos de la fibra se pueden empalmar y, seguidamente, los cables descendentes pueden ser recolocados para eliminar cualquier bucle superfluo de la fibra, lo que puede proveer un cierre de empalme muy reducido. Se puede instalar una cubierta de empalme y se puede arrollar un cierre exterior o reducido alrededor del empalme terminado y del bastidor de cierre de empalme. Consecuentemente, varias realizaciones de la presente invención pueden aportar mejoras en las reparaciones o conexiones de empalme de los cables descendentes y similares en el campo o de algún otro modo.

Lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no se debe considerar como limitante de la misma. Aunque se han descrito unas pocas realizaciones ejemplares de esta invención, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones ejemplares sin salir de las nuevas enseñanzas y ventajas de esta invención. Consecuentemente, se considera que todas las dichas modificaciones deben incluirse en el ámbito de esta invención definido en las reivindicaciones. En las reivindicaciones, las cláusulas de medio más función están con-

ES 2 345 270 T3

5 cebidas para cubrir las estructuras descritas en la presente como realización de la función reivindicada y no solamente los equivalentes estructurales sino también las estructuras equivalentes. Por lo tanto, se debe entender que lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no se debe considerar que se limita a las realizaciones concretas reveladas, y que las modificaciones a las realizaciones reveladas, así como otras realizaciones, se conciben para ser incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La invención está definida por las siguientes reivindicaciones, con los equivalentes de las reivindicaciones incluyéndose en las mismas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) de reparación de fibras ópticas, que comprende:

un bastidor (105) de cierre que se extiende longitudinalmente que tiene un surco (110) de recepción de fibras ópticas que se extiende longitudinalmente en una cara del mismo;

un miembro (115) guía ajustable situado sobre el bastidor de cierre y es móvil longitudinalmente sobre el mismo para ajustar una posición de una fibra (125a) óptica de un primer cable (120a) de fibra óptica en el surco; y

un retén (135) configurado para acoplar un segundo cable (120b) de fibra óptica al bastidor de cierre con una fibra (125b) óptica del segundo cable de fibra óptica extendiéndose hacia dentro del surco de recepción de fibras ópticas,

caracterizado por el miembro guía ajustable que tiene una abertura (150) en su interior configurada para enganchar deslizablemente una superficie exterior del bastidor de cierre y recibir el surco (110) del bastidor de cierre; y

un primer miembro (140) de unión configurado para acoplar el primer cable de fibra óptica al miembro guía con la fibra óptica del primer cable de fibra óptica extendiéndose hacia dentro del surco de recepción de fibras ópticas.

2. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que el miembro (115) guía ajustable está configurado para dirigir la fibra (125a) óptica del primer cable (120a) de fibra óptica hacia dentro del surco (110).

3. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que el retén (135) está configurado para dirigir la fibra (125b) óptica del segundo cable (120b) de fibra óptica hacia dentro del surco (110).

4. El aparato (100) de la reivindicación 3, en el que el retén (135) comprende un segundo miembro guía ajustable configurado para dirigir la fibra (125b) óptica del segundo cable (120b) de fibra óptica hacia dentro del surco (110) y un segundo miembro de unión configurado para acoplar el segundo cable de fibra óptica al segundo miembro guía ajustable.

5. El aparato (100) de la reivindicación 2, en el que la fibra (125a) óptica del primer cable (120a) de fibra óptica está situado en un tubo (130a) de fibra óptica y en el que el miembro (115) guía ajustable está configurado para dirigir el tubo de fibra óptica hacia dentro del surco (110).

6. El aparato (100) de la reivindicación 5, en el que el tubo (130a) de fibra óptica es recibido en la abertura (150) y dirigido al surco (110) por contacto con el miembro (115) guía ajustable en la abertura (150).

7. El aparato (100) de la reivindicación 6, en el que la abertura (150) incluye una parte (651) de límite rotatoria configurada para contactar con una parte de límite rotatoria del bastidor (105) de cierre para limitar el movimiento rotatorio del miembro (115) guía alrededor del bastidor de cierre

8. El aparato (100) de la reivindicación 5, en el que el primer cable (120a) de fibra óptica incluye además un miembro (452) de refuerzo y en el que el miembro (140) de unión está configurado para conectar el miembro de refuerzo al miembro (115) guía.

9. El aparato (100) de la reivindicación 8, en el que el miembro (115) guía incluye una abertura (454) de recepción en su interior configurada para recibir el miembro (452) de refuerzo para su unión en su interior y en el que la abertura de recepción del miembro de refuerzo está situada para establecer un desplazamiento angular entre el miembro de refuerzo y el tubo (430) de fibra óptica que se extiende desde el primer cable (120a) de fibra óptica para forzar el tubo de fibra óptica contra el miembro guía en la abertura del miembro guía y dirigir el tubo de fibra óptica hacia dentro del surco (110).

10. El aparato (100) de la reivindicación 9, en el que el primer cable (120a) de fibra óptica incluye dos miembros (452) de refuerzo que se extienden en su interior sobre lados opuestos del tubo (430) de fibra óptica y en el que el miembro (115) guía incluye dos aberturas (454) de recepción de miembros de refuerzo en su interior situadas sobre el bastidor (105) de cierre y sobre la abertura del miembro guía y sobre lados opuestos del surco (110).

11. El aparato (100) de la reivindicación 9, en el que el bastidor (105) de cierre comprende además un canal (556) guía que se extiende longitudinalmente configurado para recibir un cable (429) descendente plano.

12. El aparato (100) de la reivindicación 9, en el que el bastidor (105) de cierre incluye superficies (612) de contacto que se extienden longitudinalmente configuradas para recibir un cable descendente redondo.

ES 2 345 270 T3

13. El aparato (100) de la reivindicación 12, en el que las superficies (612) de contacto incluyen bordes del surco (110).

5 14. El aparato (100) de la reivindicación 1, que comprende además una cubierta (706) de empalme configurada para estar situada sobre el bastidor (105) de cierre encima del surco (110).

10 15. El aparato (100) de la reivindicación 14, que comprende además un cierre (790) exterior situado alrededor e incluyendo el bastidor (105) de cierre para proveer impermeabilización medioambiental a un empalme (706) de cable en su interior y aliviar la tensión del primero y segundo cables de fibra óptica que se extienden en su interior.

16. El aparato (100) de la reivindicación 15, en el que el cierre (790) exterior comprende un una termo reducción y/o cierre exterior impermeabilizado en frío.

15 17. El aparato (100) de la reivindicación 1, que comprende además un accesorio (160) de cable configurado para recibir y retener el bastidor (105) de cierre en una posición próxima a un dispositivo (180) de empalme.

18. El aparato (100) de la reivindicación 17, en el que el accesorio (160) de cable comprende:

20 un bastidor (105) de cable configurado para recibir el bastidor (105) de cierre;

un primer miembro (165) de retención configurado para retener el primer cable (120a) de fibra óptica; y un segundo miembro (170) de retención configurado para retener el segundo cable (120b) de fibra óptica.

25 19. Un procedimiento para empalmar fibras ópticas, comprendiendo el procedimiento:

acoplamiento de un primer cable (120a) de fibra óptica a un bastidor (105) de cierre que se extiende longitudinalmente que recibe el surco (110) en una cara del mismo;

30 acoplamiento de un segundo cable (120b) de fibra óptica a un miembro (115) guía ajustable sobre el bastidor de cierre, **caracterizado** porque el miembro guía ajustable tiene una abertura en su interior configurada para enganchar deslizablemente una superficie exterior del bastidor de cierre y para recibir el surco (110) del bastidor de cierre;

35 desplazamiento del miembro guía ajustable hacia el primer cable de fibra óptica para establecer una distancia entre el primero y el segundo cables de fibra óptica menor que una longitud expuesta de la primera y la segunda fibras ópticas entre las mismas para establecer un tramo de holgura de fibra óptica;

40 ubicación de extremos expuestos cortados de una primera fibra (125a) óptica del primer cable de fibra óptica y una segunda fibra (125b) óptica del segundo cable de fibra óptica próximos entre sí en una estación de empalme desplazada del bastidor de cierre utilizando el tramo de holgura de fibra óptica;

empalme de la primera y la segunda fibras ópticas en la estación de empalme; y

45 desplazamiento del miembro guía ajustable separándose de la primera fibra óptica para eliminar el tramo de holgura y ubicar las fibras ópticas empalmadas en el bastidor de cierre.

50 20. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que la ubicación de extremos cortados expuestos esté precedida por:

exposición de una longitud de la primera fibra (125a) óptica; exposición de una longitud de la segunda fibra (125b) óptica; y

55 corte de los respectivos extremos expuestos de la primera y de la segunda fibras ópticas.

21. El procedimiento de la reivindicación 20, en el que el desplazamiento del miembro (115) guía ajustable está seguido por:

60 aseguramiento del miembro guía ajustable al bastidor (105) de cierre en una posición en la que las fibras ópticas empalmadas en su interior tienen eliminada el tramo de holgura; y

65 impermeabilización medioambiental del bastidor de cierre con las fibras ópticas empalmadas de su interior.

22. El procedimiento de la reivindicación 21, en el que la impermeabilización medioambiental está precedida por la colocación de una cubierta sobre el bastidor (105) de cierre con las fibras ópticas empalmadas en su interior y en el que

ES 2 345 270 T3

la impermeabilización medioambiental comprende aseguramiento de una reducción térmica y/o impermeabilización en frío del cierre exterior alrededor del bastidor de cierre.

23. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que el desplazamiento del miembro guía ajustable está precedido por:

acoplamiento de un accesorio (160) de cable a un aparato de empalme que incluye una estación de empalme; y

acoplamiento del bastidor (105) de cierre al accesorio de cable.

24. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que el procedimiento comprende reparación de un cable descendente de fibra roto donde la rotura define un primer extremo expuesto y un segundo extremo expuesto de una fibra óptica rota en su interior y en el que el primer extremo expuesto comprende un extremo expuesto del primer cable de fibra óptica y en el que el segundo cable de fibra óptica comprende una fibra óptica de puenteo de cable con un extremo cortado opuesto de la segunda fibra óptica extendiéndose desde la fibra óptica de puenteo y en el que el extremo cortado opuesto de la segunda fibra óptica está empalmado al segundo extremo expuesto del cable de fibra óptica roto usando un segundo batidor (105) de cierre.

25. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que la primera fibra óptica comprende una primera pluralidad de fibras ópticas y la segunda fibra óptica comprende una segunda pluralidad de fibras ópticas y en el que el empalme de la primera y la segunda fibras ópticas comprende el empalme de los respectivos de la primera y la segunda pluralidades de fibra ópticas.

26. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que el empalme de la primera y la segunda fibras ópticas esté seguido por la ubicación de un manguito protector sobre el empalme y en el que el desplazamiento del miembro guía ajustable incluye la ubicación del manguito protector en el bastidor (105) de cierre.

27. El procedimiento de la reivindicación 19, en el que el segundo cable (120b) de fibra óptica incluye un miembro (452) de refuerzo y en el que el acoplamiento del segundo cable (120b) de fibra óptica a un miembro guía ajustable comprende la conexión del miembro de refuerzo al miembro guía ajustable.

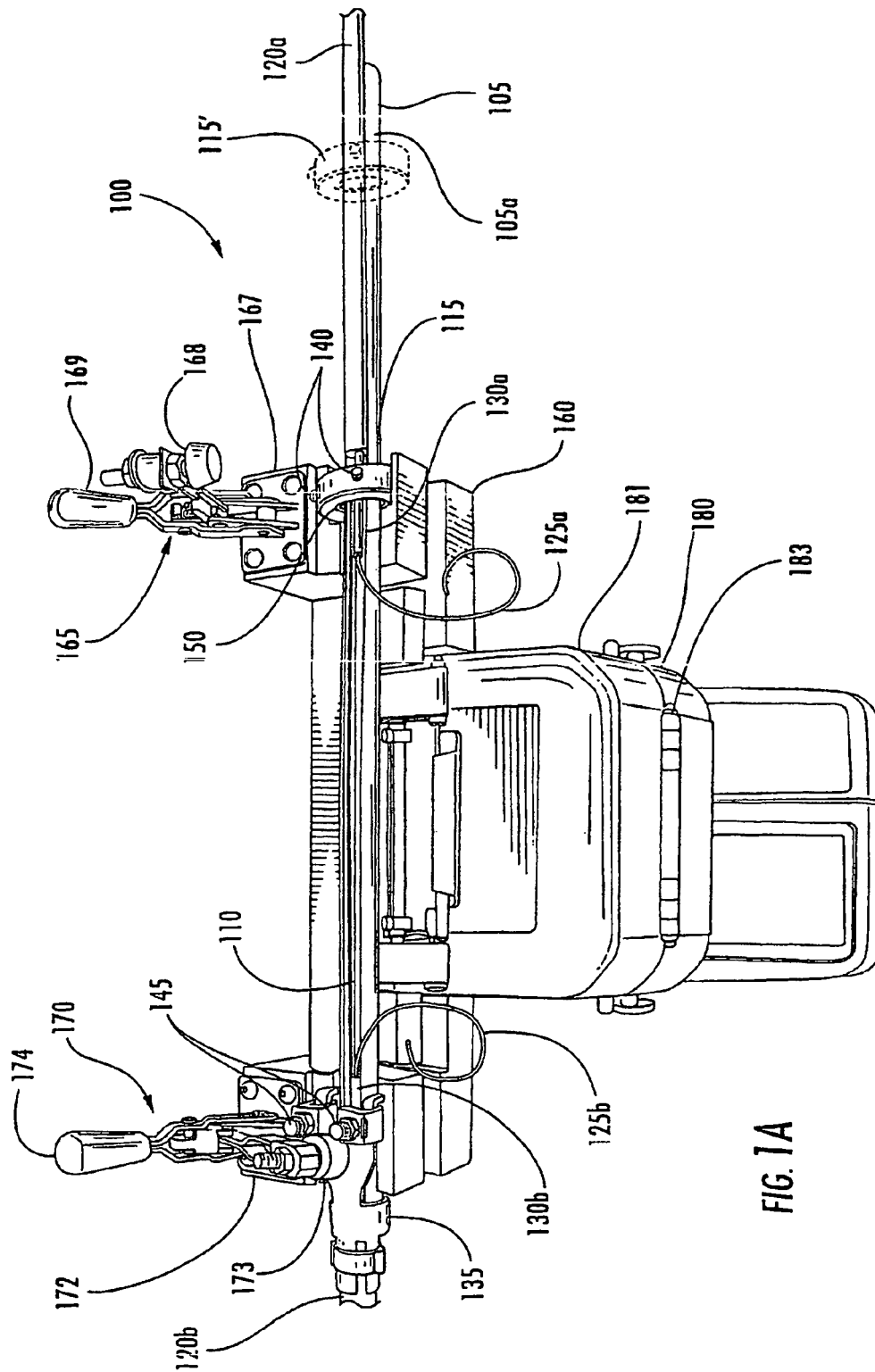
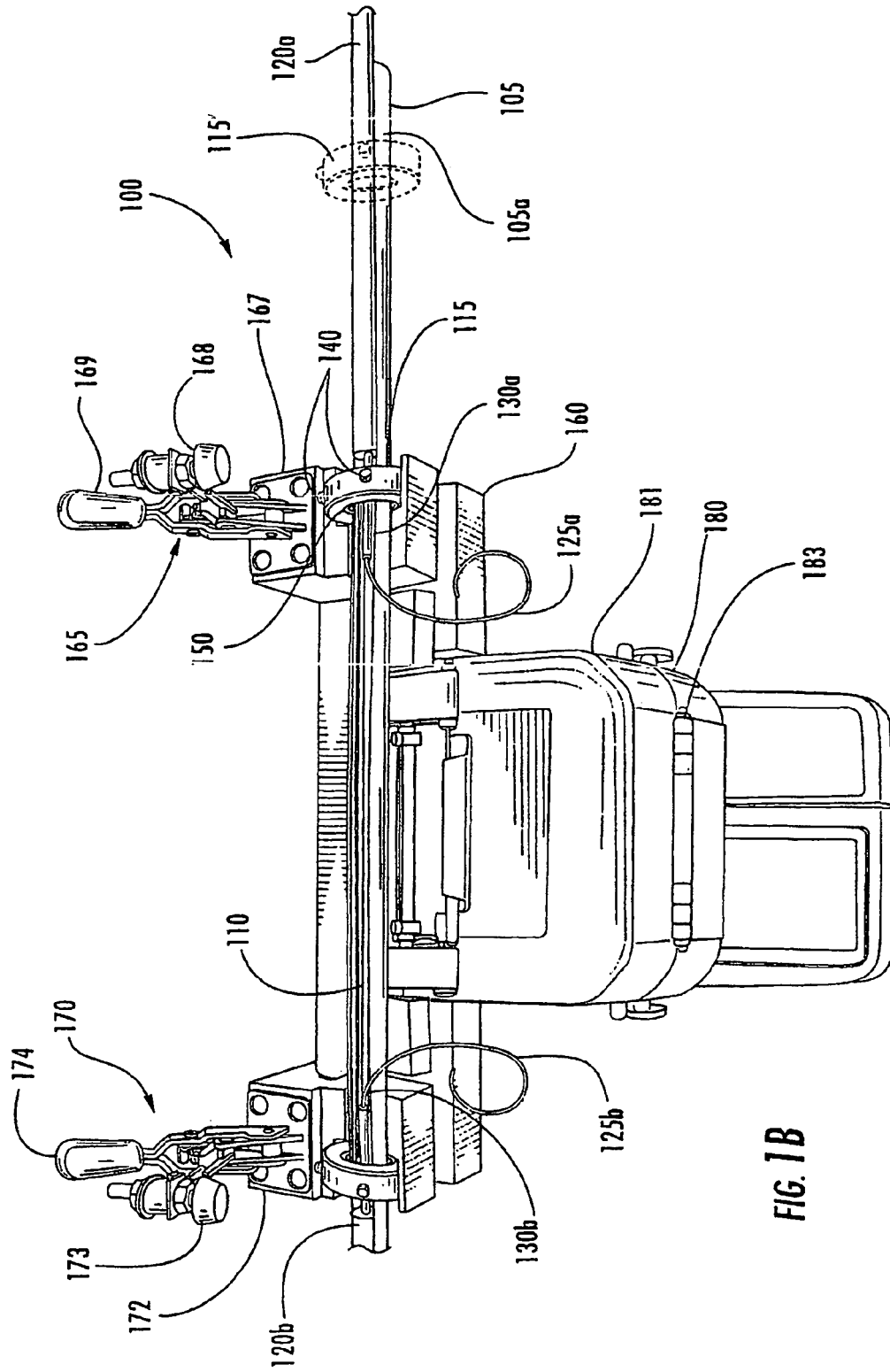
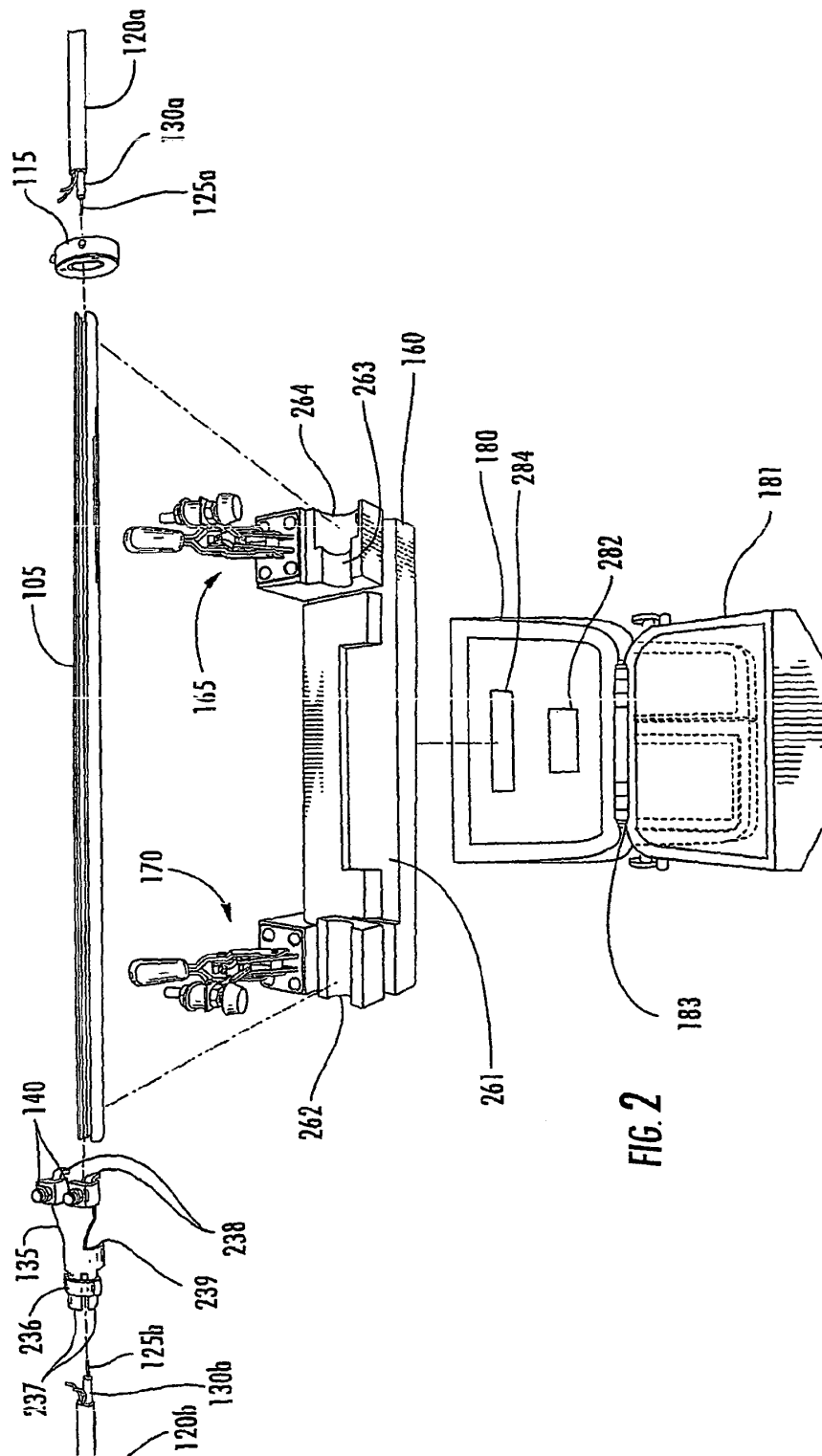
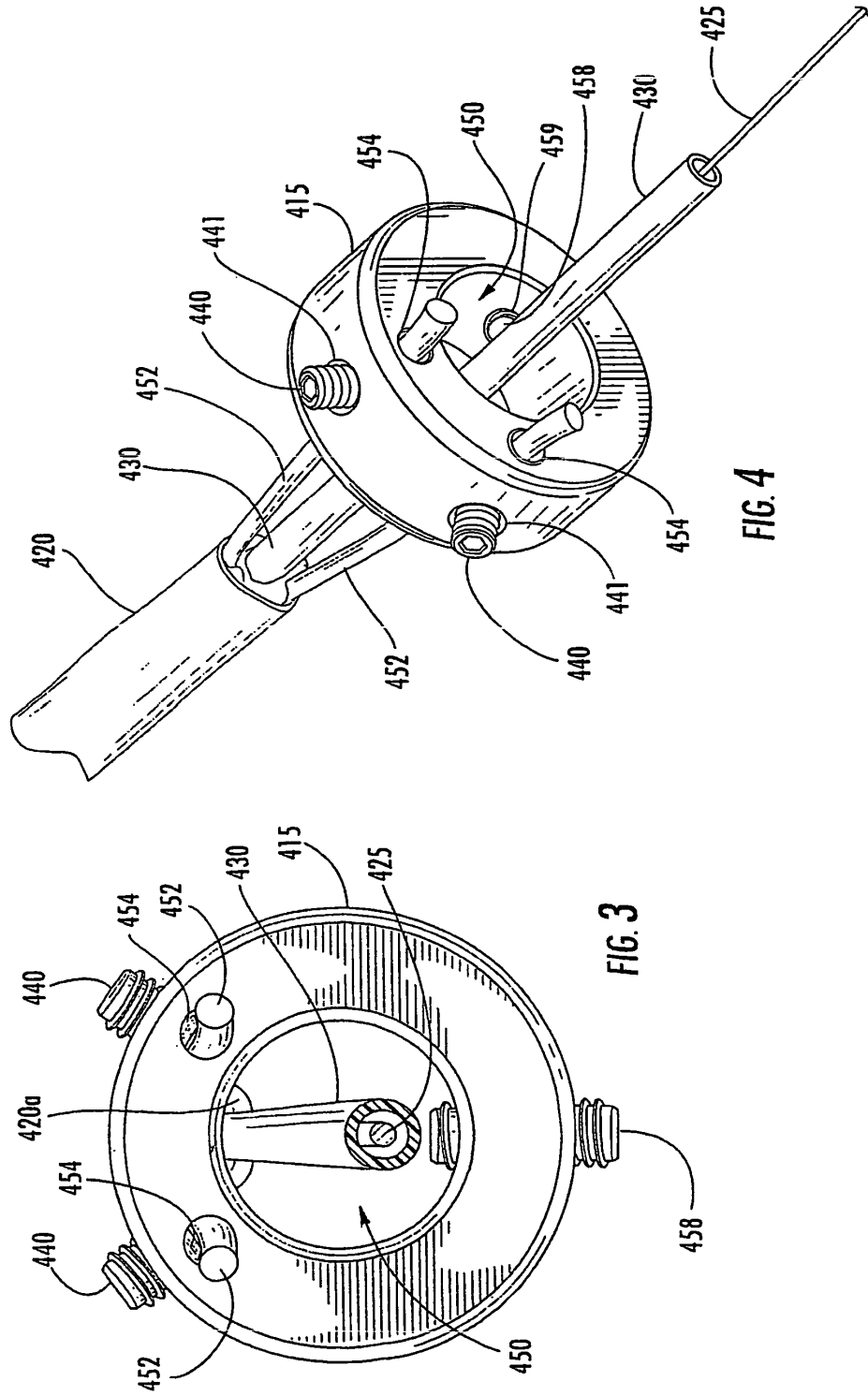
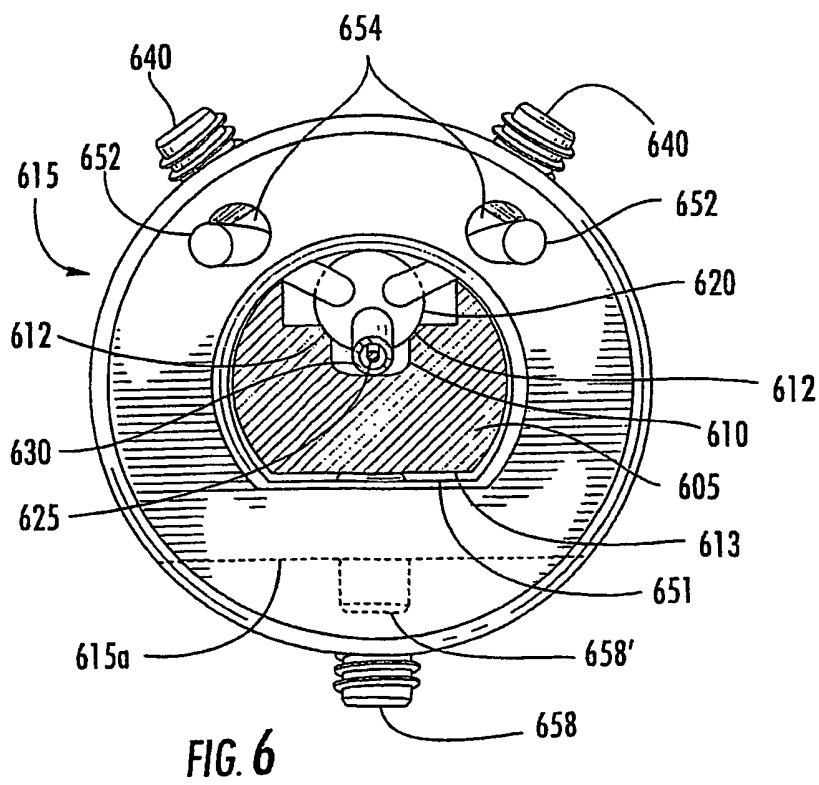
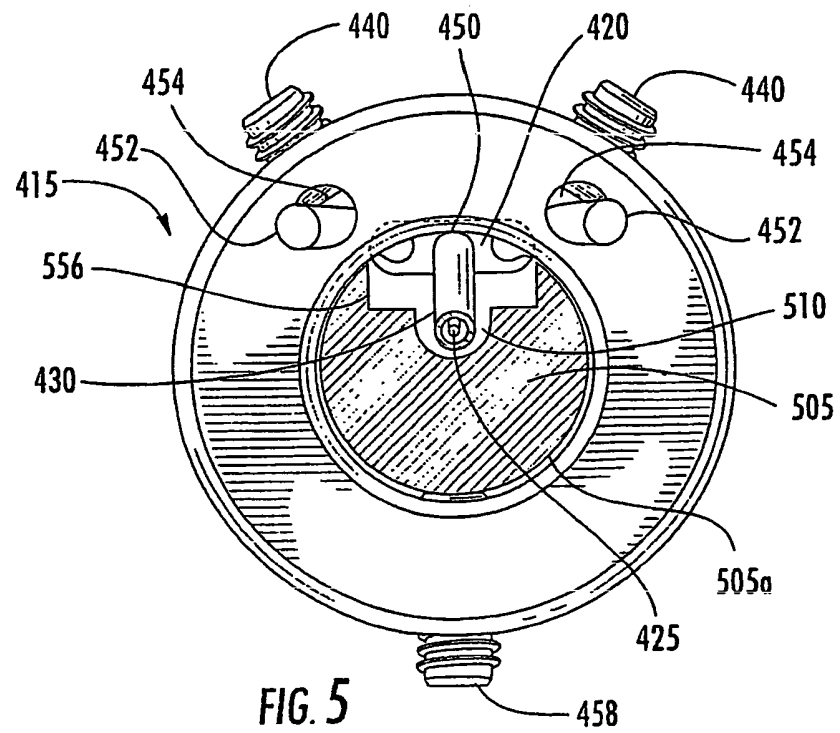


FIG. 1A









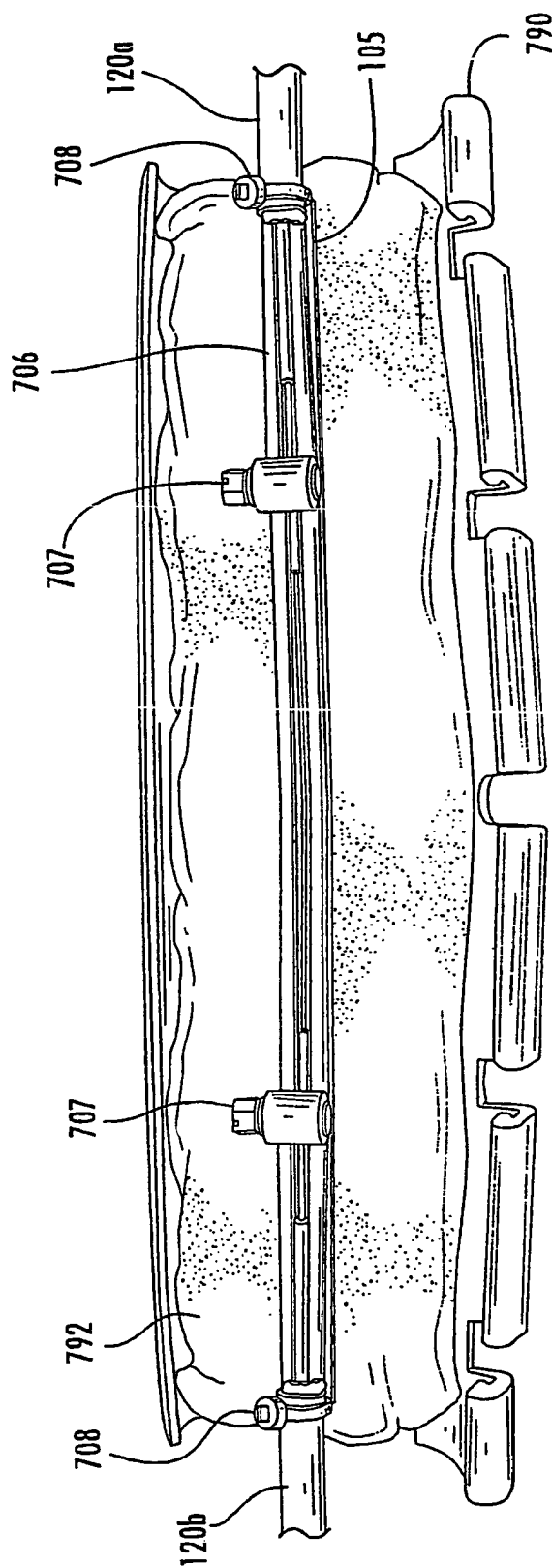


FIG. 7

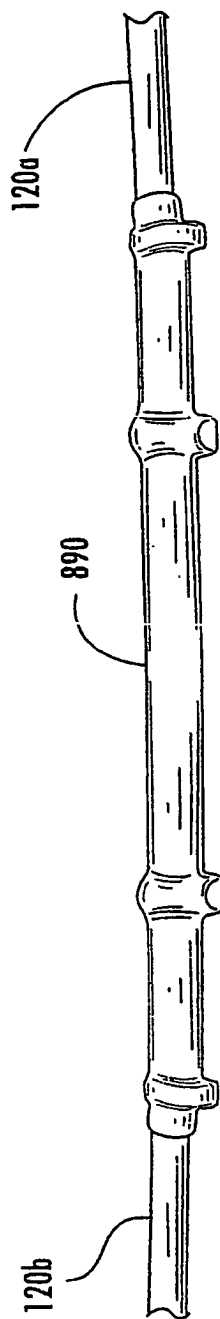
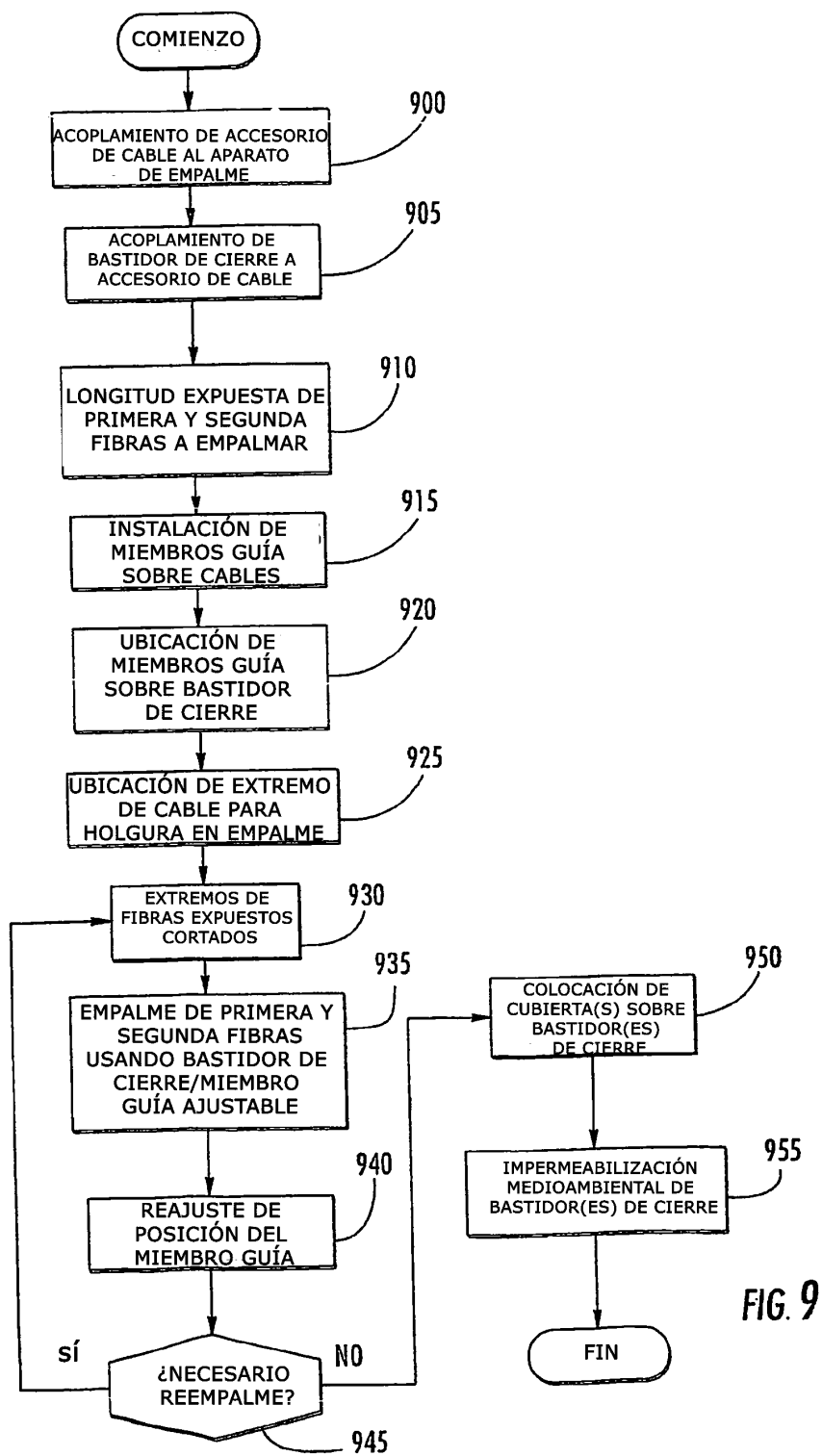


FIG. 8



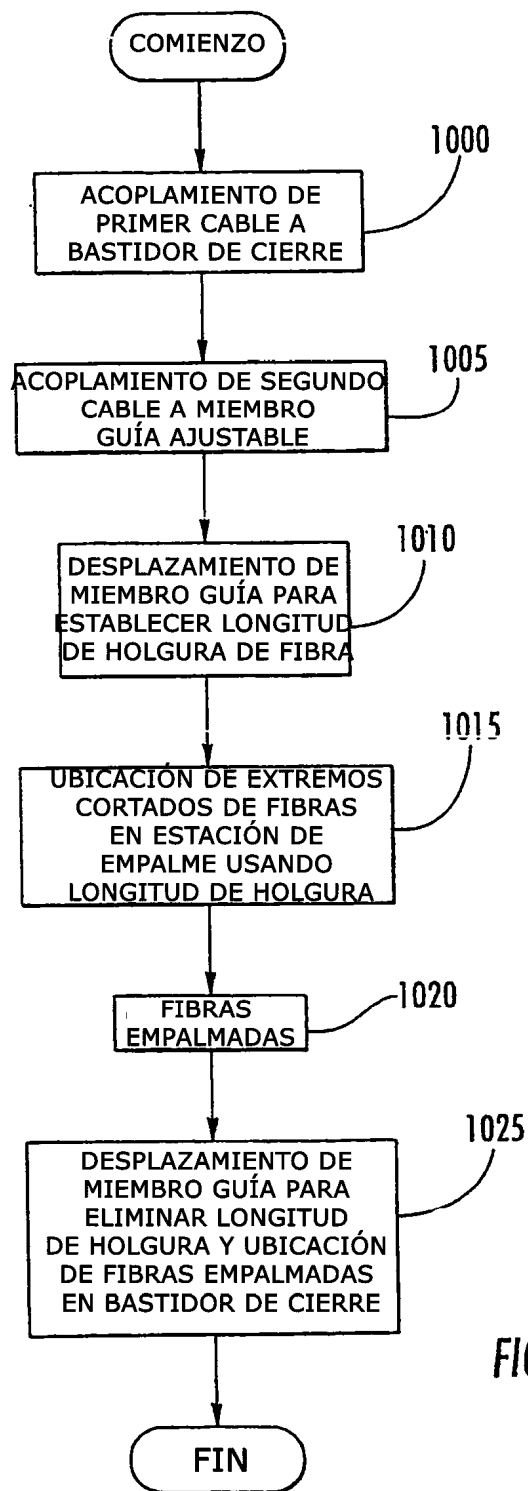


FIG. 10